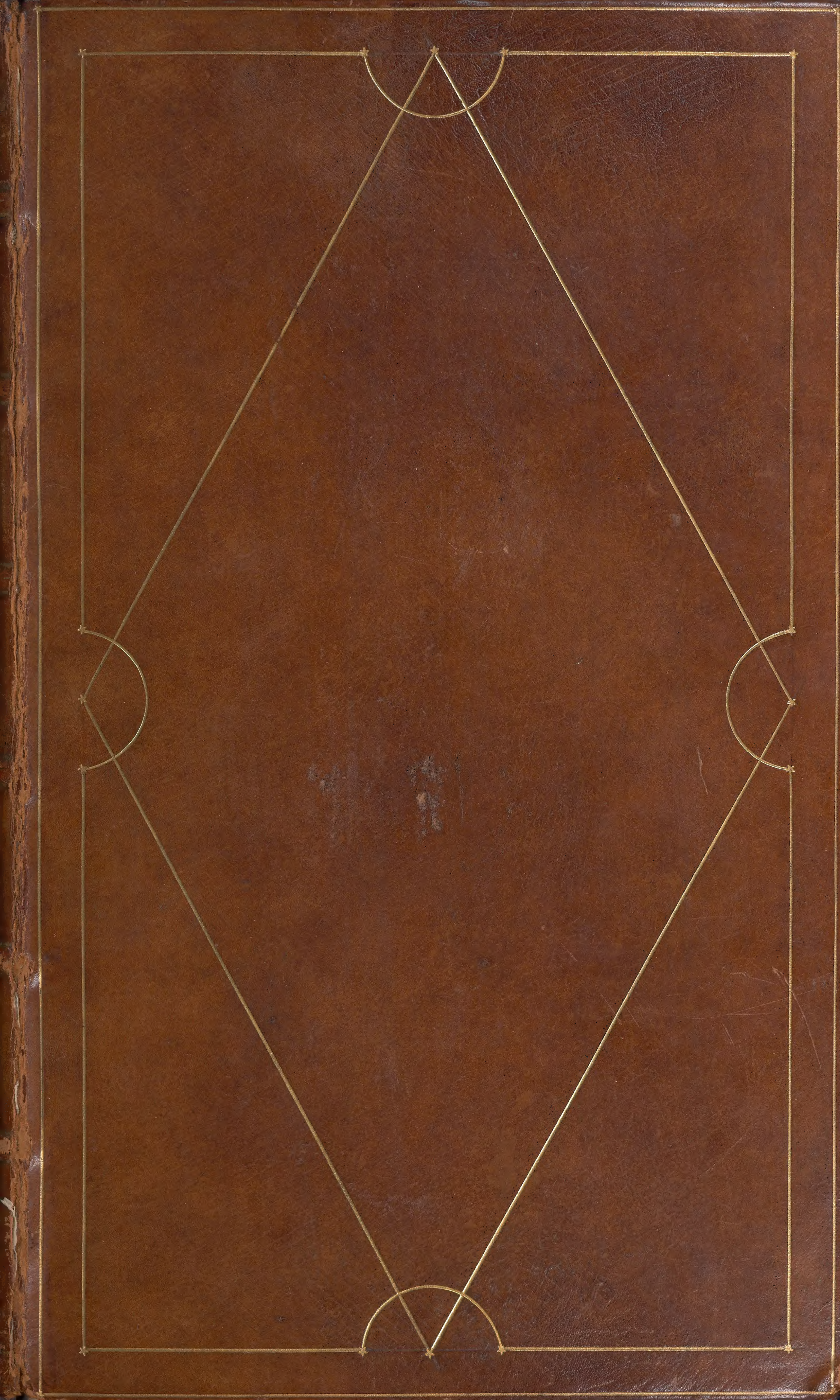
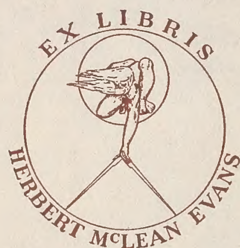
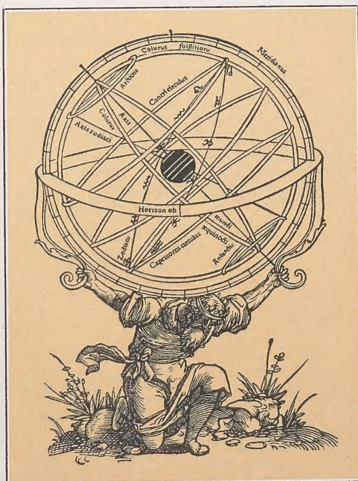



EX LIBRIS
HERBERT McLEAN EVANS


Coluru solstitioru
Meridianus
Articus
Cancer circulus
Axis
Colurus
Axis zodiaci
Horizon ob
Zodiacus
Capricorni circulus
Antarctic
equinoctialis



In this first part Hevelius has described all the Instruments which were superior to Tycho Brahe's, made use of in his observations.

The second part (Gedani 1679 in Folio reg: 14 alphabetical 6 sheets with many copper plates) contains his observations of 48 years, It is much to be lamented, that most of the copies were in the same year destroyed by fire.

Robert Rooke doubted the consequence of these observations; but the celebrated Halley having been sent by the Royal Society to Danzeig, found them very correct, and approved of all the author's methods. The famous astronomer Jo. Bullialdy has also examined Hevelius's observations, and the opinion of both these lerned men, may be seen in the letters which are given under the titul Exverta ex &c: &c:

The above translation of the Manuscript Note in German was made & written by Miss Caroline Herschel A.D. 1799. Aug:t 29.

See the reverse side of the opposite Page.

G. Shuckburgh Evelyn
1796.

Liber perrarus, cujus partis posterioris exemplaria fere omnia ferali incendio absumta sunt, adeo ut non nisi duo Exemplaria Auctori remanserint Amicis concedenda Bibliopolae vix quinq; Exemplaria ab eodem acceperunt. Unde nulla plane extant alia exemplaria, de parte scil. posteriori, quam quae in Gallia, Anglia, Polonia et Germania vel et Gedani Amicis dono dederat Auctor, quo incendio ex libris suis impensis et a se editis ultra 18000 Imperial. iacturam se fecisse, ipse profitetur in Epistola quadam August. 1683 edita. cf. Vogtii Catal. Libr. rarior. p. 341. Regiomonti in Auctione Bibliothecae Zetzkianae obvia semel facta pars haec posterior non exiguo vendita est pretio. v. Salthen. Biblioth. Libr. rar. p. 322. No. 1603. Mihi, cum ibidem essem, a Viro fide digno Hallervordio relatum est, tot libras emptorem, pro utraq; hujus operis parte, dedisse argenti cusi ($\frac{2}{3}$ Stücker), quot pondere fuerunt.

In hoc incendium, quod 1679. d. 26. Sept. contigit non invenustam Elegiam conscripsit C. Behr.

In diesem ersten Theil hat er alle seine beym observiren gebrauchte Instrumenta beschrieben, welche des Tychonis Brah. übertroffen haben. Der andere Theil (Gedani 1679 in Fol. reg. 14 Alphab. 6 bog. mit viel. Kupf.) enthält seine Observationen von 48 Jahren in sich, u. ist zu bedauren, daß die meisten Exemplaria davon nach gedachtem Jahr im Feuer aufgegangen. Robert Hooke wollte die Richtigkeit seiner Observationen in Zweifel ziehen, allein, als der berühmte Halley nach Dantzig von der Engelländischen Societät geschickt wurde, hat er sie gantz richtig befunden, u. Hevelii Methode gebilliget. Der berühmte Astronomus Ism. Bullialdus hat Hevelii observationes gleichfalls in Augenschein genommen, was beyde davon geurtheilt ist aus den briefen zu ersehen, die unter dem Titul: Excerpta ex Litteris illustr. et clariss. viror. ad Dn. Joh. Hevelium perscriptis Judicia de rebus astron. ejusdem Scriptis, zu Dantzig A. 1683 (1 Alph. 5 bog.) Joh. Er. Olhoffius drucken lassen. p. 67. 68. 7[illegible] 79. 187. cf. Chr. Wolfs 4ten Th. der Mathem. Anfangs-gründe, v. zwar dessen Unterricht von den vornehmsten Mathem. Schriften Edit. 1731. pag. 119 seq.


Divinæ Artis immortalitati
Deo et Posteritati
Investigantur
Constanti
Indefesso
Lynceo
Acutissimo
In Dei O.M. Gloriam, Reiq; Literariæ incrementum, summis ingenij, corporisq; viribus, sumptuq; incredibili, à multis retrò seculis, quàm solidè fundatum, tam feliciter exstructum hocce Sideralis Scientiæ Monumentum Filijs Nepotibusq; sanctè porrò conservandum, ampliusque exornandum relinquunt Patres
Multa detectu
Sed quam plurima Posteris relicta
JOHANNIS HEVELII
MACHINA COELESTIS.
A. Boy delineavit.
J. Falck sculpsit.

JOHANNIS HEVELII
MACHINÆ COELESTIS
PARS PRIOR;
ORGANOGRAPHIAM,
Sive
Inſtrumentorum Aſtronomicorum omnium,
quibus Auctor hactenus Sidera rimatus,
ac dimenſus eſt,
ACCURATAM DELINEATIONEM,
ET
DESCRIPTIONEM,
Plurimis Iconibus, æri inciſis, illuſtratam & exornatam,
exhibens:
Cum
Aliis quibusdam, tam jucundis, quàm ſcitu dignis,
ad Mechanicam, Opticamque Artem pertinentibus;
Inprimis,
De Maximorum Tuborum Conſtructione,
& commodisſimâ Directione;
NEC NON
Novâ ac Facillimâ
Lentes quasvis, ex ſectionibus Conicis, expoliendi
Ratione.

Cum Privilegio Sac. Cæſareæ, & Reg. Polon. Majeſtatum.
GEDANI.
AUCTORIS Typis, & Sumptibus,
Imprimebat
SIMON REINIGER.
ANNO M DC LXXIII.



POTENTISSIMO, INVICTISSIMO,
AC
CHRISTIANISSIMO,
FRANCIÆ & NAVARRÆ
REGI,
LUDOVICO
XIV,
DOMINO LONGE CLEMENTISSIMO.



HRISTIANISSIME REX,

Augustissimæ TUÆ MAJESTATIS fulgentissimus Splendor, Orbem Ter-

rarum, quà patet, univerſum, radiis Heroicarum Virtutum, admirabiliter coruſcantibus glorioſisſimè colluſtrans; tum è diverſo nominis,ingeniiq; mei, dum meo me modulo metior, tenuitas, hominem præſertim extraneum, ſub Arcto oriundum, & in angulo ſuo latitantem,ab Eminentisſimo TUO Throno deterrere utique, & repellere potuisſet, ac fortasſis jure etiam meritoq; debuisſet. Sed Incomparabilis TUA in tam Excelſo faſtigio Bonitas, ac Clementia, tum ſumma illa, ſummeq; admirabilis pariter ac venerabilis, erga Scientias Artesque, in primis Uraniam noſtram Propenſio, quâ Divam illam, omnesq; Ejus Cultores SACRATISSIMA TUA MAJESTAS, ex innatâ Regiâ Generoſitate, nunquam non reſpicere dignatur, animum rurſus mihi addidit, ut non verear ad TE, INVICTISSIME REX, accedere, & Machinam hanc meam Cœleſtem, TUÆ MAJESTATIS Auguſtisſimo Nomini dicatam jure optimo, & conſecratam, pro conteſtandâ humillimè Animi gratisſimi obſequentisſimiq; veneratione debitâ, ad Regios TUOS Pedes

provo-

provolutus, ſubjectisſimâ & devotisſimâ manu offerre, atque deponere. Id quod ſpe facere audeo optimâ fretus, cùm TU, SACRATISSIME REX, ut Toti Orbi Literato ſatis ſuperque exploratum eſt, admirandos Cœli Orbes, in DEI Gloriam, Humanæque Mentis Culturam, ac Utilitatem contemplari, pulcherrimasque Siderum ac Stellarum formas rimari, glorioſum ſemper ducas; imò ut Cœleſtia magis magisq; indagentur, excolantur, exornentur, gnavis & gnaris Cœli Metatoribus ſeriò id dare negotii ſoleas: fore ut AUGUSTISSIMA MAJESTAS TUA hancce qualem qualem Machinulam Cœleſtem, ſtudio equidem à me ac labore (ut de ſumptibus atq; impenſis taceam) non exiguo conditam, tum prætereà tot jam annis Cœlo ipſi Stellato haud usque adeò invitâ Uraniâ adhibitam, clementisſimè admittere haud dedignetur. Annue igitur, PRÆGLORIOSISSIME REGUM, & tenuisſimum hoc Opuſculum, ad Sideralem Scientiam feliciùs excolendam, faciliusq; provehendam unicè à me ſuſceptum; TUÆ verò Incom-

parabilis Benignitatis, Summæq; Munificentiæ Immortali Beneficio in lucem protractum publicam, Placidissimo Vultu, Serenissimisque Oculis intuere; tum Auctorem quoque ipsum, humillimo id, devotissimoque, pro eo uti par est, animo contendentem, Exoptatissimisq; MAJESTATIS AC GRATIÆ TUÆ REGIÆ Radiis recreari, ut hactenus, porrò indulgentissimè sine. Quod si impetravero, non solùm eo me nomine felicem, sed laborum etiam, & vigiliarum mearum fructum longè maximum consequutum existimabo: crescetque inde animus, ut majori, quàm unquam hactenus, alacritate ea, quæ adhuc molior, cumq; Orbe Erudito, si DEUS permiserit, communicare cogito, aliquantò, ut nonnulli judicant, digniora & sublimiora, Organis hisce nostris ex ipso hausta æthere, in Publicum, Astronomicarum, uti confidimus, Artium bono, proferam & protrudam. Quod superest, DEUM O. M. ex intimis præcordiis veneror, ut TUÆ AUGUSTISSIMÆ REGIÆ MAJESTATI plurimos vitæ annos, exoptatissimam valetudinem,

perpe-

perpetuamq; Felicitatem, ad NOMINIS DIVINI Gloriam, Orbisq; Christiani, ac Literati emolumentum maximum, Clementissimè largiatur. Dabam Dantisci, Anno Millesimo Sexcentesimo Septuagesimo Tertio, Sole in medio Leonis existente.

SACRÆ, AC CHRISTIANISSIMÆ MAJESTATIS TUÆ,

Humillimus, ac Subjectissimus

J. HEVELIUS.



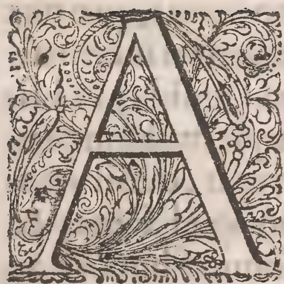
INDEX CAPITUM
ATQUE
SERIES TOTIUS OPERIS.

CA-

ORDO FIGURARUM.



JOHANNIS HEVELII IN MACHINAM COELESTEM PRÆFATIO AD LECTOREM.



Astronomiam, inter omnes disciplinas Mathematicas, caput altiùs exserere, ac præ aliis Scientiis plurimis lumine naturali acquisitis, celsissimam honoris sedem jure merere, apud Eruditos haud cadit in disceptationem. Etenim non solùm circa omnium Nobilissimum, ac pulcherrimum occupatur subjectum, circa corpora videlicet illa ætherea maxima, ac mirabilissima DEI opera, quorum amplitudinem, distantiam, & mirabilem, adeoq; multiplicem, ac abstrusissimum motum contemplatur, investigat, plùs plùsq; detegit, tum ad seram, in rerum omnium Conditoris Honorem, generisque humani maximam utilitatem, propagat Posteritatem; quin-etiam viâ methodoque utitur res illas maximè dissitas, aliarumque rerum naturalium abditissimas explorandi, easque demonstrandi, quàm reliquæ Artes & Scientiæ longè efficaciori, & certiori, ex ipsis scilicet Geometriæ, & Arithmeticæ fontibus, nec non oculari demonstratione, ac plurimis longâ temporum serie, debitis Organis acquisitis observationibus deductâ, ac depromptâ.

Astronomia aliarũ Mathematicarũ Scientiarum est Regina.

Circa præstantissima versatur objecta.

Solidis fundamentis, ac firmissimis innititur rationibus.

Super hæc, si totam hanc Mundi Machinam aliquantò penitiùs introspicimus; quid? quæso aliarum rerum omnium Sole Præstantius, Magnificentius, Lunâ pulchrius, Planetis, Stellisque omnibus admirabilius ac nobilius, universis ad enarrandam, & celebrandam DEI Gloriam unicè creatis. Proinde ultrò largiendum, nihil etiam esse sublimius, præstantius, neque jucundius, laudabilius, utiliusque, quàm ex hoc Terreno corpusculo, in hâc fragili atque exiguo vitæ nostro curriculo, amplissima illa ac mira Cœlestia Corpora aliquantò penitiùs, in majorem Supremi Numinis, Operum Mirabilium cognitionem contemplari & perscrutari. Quâ mens nostra, ut à Terrenis validissimè avocatur, sic econtrariò ad æterna illa nimiùm quantùm deducitur, ac erigitur; quò possimus eò intimiùs, Ævi Conditoris admirabilem Potentiam, inperscrutabilem Sapientiam, atque ineffabilem Bonitatem cognoscere.

Ætherea corpora sunt magna Jehovæ Opera.

Res omninò sublimis, Cœlestium arcanis dare operam.

Corda humana, Rerum ætherearum Contemplatione, ad supra Cœlestia mirè eriguntur.

Quæ cum ita sint, utique genuina Astronomia, quæ nos eò ducit, aliarum Mathematicarum Scientiarum meritissimo jure est Nobilissima ac jucundissima; quid quod simul multis aliis Artibus, Scientiis, Studiisque multùm præbeat luminis, atque utilitatis. Exinde evenit, quòd nunquam non apud omnes Sapientiores, imò apud Reges & Principes, Sceptra Mundi tenentes, in summo honore ac pretio extiterit; nihil potius habentes, quàm Eam omni memoriâ benignissimè protegere, magno animo conservare, quin-etiam strenuè se ipsos Ei navare posse operam.

Astronomiam nunquam non omni observantiâ cultã, ac debitâ veneratione prosequuti sunt.

Quam impenso amore, & singulari veneratione Divinam hanc Sideralem Scientiam Philosophi Ethnici aliorum etiam Sapientiores prosequuti fuerint, partim Seneca Lib. VII. Cap. I. Natural. Quæst. hisce exprimit verbis: *Non aliud quis aut magnificentius quæsierit, aut didicerit utilius, quàm de Stellarum Siderumque naturâ:* partim Plato in Epinomide: *Nolite ignorare Astronomiam Sapientissimum quiddam esse.* Sic quoque Plinius, Vir magnæ Eruditionis, Rerum Cœlestium Studiosos hâc egregiâ allocutione dignatus: *Macte,* (inquit) *ingenio este Cœli Interpretes, rerumque naturæ capaces; argumenti repertores, quò DEOS hominesque vicistis.* Rursus Ovidius

Tam Ethnici.

vidius Poëtarum haud postremus, fortunatos beatosque deprædicat omnes Cœli Inspectores:

Felices animæ, quibus hæc cognoscere primis,
Inq; domus superas scandere cura fuit.

Sed non minùs, qui Christo nomen dederunt Astronomiam plurimi fecerunt, ut Eam, tanquam Scientiam utilissimam, hominique Christiano condignam, ejus dignitatem sustinere, ac propagare omnibus modis contenderint. Imò ipse Propheta, divino ductus instinctu, omnes quasi ad Contemplationem æthereorum Corporum seriò adhortatur, ac impellit: *Attollite* (exclamat) *in sublime oculos vestros, & videte quis creaverit ista. Dominus est, qui educit in numero exercitum illarum; omnes illas ex nomine vocat: præ multitudine, & forti potentiâ ne unum quidem deest:* Cap. 40. Ac si dicere velit, Splendidissima, Amplissima, admirabilique motu prædita hæcce corpora Cœlestia, in summo æthere, ordine planè incomprehensibili, à DEO, Mundi Artifice, non eo fine accensa, atque disposita sunt, ut ea nudè tantùm, cum Brutis Animalibus adspiciamus, neque cum cœcutientibus Ethnicis vel vereamur, vel adoremus, divinove cultu veneremur; sed ut Gloriam ejus enarrent, & quàm magna sint Jehovæ opera, loquente Rege, & Prophetâ Davide: quò sic ex intuitu, & intimiore horum divinorum Operum contemplatione, Creatoris Sapientia, Potentia, Bonitas, & admiranda Directio magis magisq; nobis elucescat, ac innotescat; nec non corda nostra, ad puriorem Divini Numinis cultum, & debitā Venerationem erigantur. Præprimis, ut eò acriùs incitemur, ad agendas toto pectore gratias submississimas, quòd splendidissima illa Cœli Corpora, in maximum commodum totius humani generis creaverit, atque in eo admirabili, & invariabili ordine hucusq; planè conservaverit: quò perpetuò *dividant*, quemadmodum ipsa loquitur Sacra Scriptura, *diem à nocte, & sint in signa, & tempora, & dies & annos*, ad vitam mortalibus eò commodiùs in Altissimi Gloriam, proximique utilitatem, instituendam, & transigendam.

Quàm Christiani.

Quin-etiam Sacra Paginæ ipsæ ad Spectacula rerum Cœlestium maximoperè excitant, invitántque homines omnes.

Quem in finem?

Astra, maximè humano generi inserviunt.

Scientia Siderea homines mirum in modum oblectat, atq; recreat.

Quæ contemplationes Cœleſtes, ut ad æternam ſalutem efficacisſimè nos deducunt; ſic quoque animum noſtrum, præ cæteris ferè Scientiis omnibus, mirè recreant, atque oblectant; atteſtante Cicerone Lib. IV. Academic. Quæſt.: *Eſt animorum* (inquit) *ingeniorumque naturale quoddam pabulum, conſideratio, contemplatioque naturæ,* præprimis rerum Cœleſtium. Et rursùs Lib. V. Tuſc. Quæſt.; *Quid eſt dulcius otio literato? iis dico literis, quibus infinitatem rerum, atque naturæ, & in hoc ipſo mundo, Cœlum etc. cognoſcimus.* Cumprimis, quid ſuavius, ac delectabilius, quàm contemplari, ſuiſmet oculis perluſtrare, hoc noſtro præſertim tempore inſignium & maximorum Teleſcopiorum adminiculo, tot ac tot amplisſimorum Luminum genuinas facies, earumque miras varietates, vicisſitudinesque, tùm perpetuò quidem variabilem, ordinatisſimum tamen, ac conſtantisſimum motum præ ſe ferentium.

Aſtronomia reliquas ferè Scientias omnes egregiè promovet, ac exornat.

De cætero, habet etiam Divina hæc noſtra Scientia, in totâ vitâ humanâ amplisſimam ſuam utilitatem, plurimaq; ſummè necesſaria in reliquas Scientias Artesque confert; non ſolùm in Geometriam, Arithmeticam, Opticam, Gnomonicam, Harmonicam, & Mechanicam (quarum operâ pariter haud rarò illa ipſa utitur) ſed etiam in Medicinam, Agriculturam, Mercaturam, Rem Nauticam, Hydrographiam, Geographiam, & Chronologiam; ita ut pleræque, absque Aſtronomiæ auxilio, nec rectè excoli, conſervari, nec per ſe ſubſiſtere ullo modo queant.

Tam Medicinam, Agriculturam, quàm Mercaturam.

Quid Sideralis Scientia in Medicinâ valeat ſatis ſuperque habemus exploratum, etiam ex admonitione ipſius Galeni ad ægrotos, qui ſibi caveant, ſuadet, *ne ſe committant manibus Medicorum Aſtrologiam ignorantibus.* Quàm maximoperè inſuper Agricultura, & Mercatura opus habeat Menſibus & Diebus, ad tempora rectè diſtinguenda, quarum præciſam quantitatem ſola Aſtronomia præſcripſit, ac ad certas leges reduxit, nullâ fuſiori probatione indiget. Hincque jam olim, dictam Scientiam, inſtar regulæ, pro exercendâ Agriculturâ, & Mercaturâ, habuerunt. Priſci enim priusquàm Calendaria obtinuerunt, ex Siderum

rum Fixorum ortu & occasu, tempestates anni distinxerunt, atque opportuna tempora operum suorum observarunt.

Res item Nautica, an possit subsistere, ac adeò feliciter per totum Oceanum, ambitumque Terrenum, & quidem securissimè diu noctuque exerceri? nisi Nautæ saltem aliqualem Astronomiæ haberent cognitionem, ut possent altitudines Poli, Solis & Stellarum, hujusve generis alia convenientibus Instrumentis debitè rimari? dijudicandum relinquo omnibus. Pariter Geographia ferè tota, ab Astrorum Scientiâ dependet. Namque non solùm iisdem planè Polis circulisque in globis suis Terrestribus describendis, locisque distinguendis utitur, qui usurpantur aliàs in Cœlestibus; verùm etiam nisi ipsas Longitudines, Latitudinesque locorum ab ipsâ peteret Astronomiâ, posset ne vel ullius alicujus Regionis correctam delineationem, nedum descriptionem nobis exhibere? Non minùs Chronologia, num ad libellam, ac solidè possit fundari, stabiliri, ac demonstrari, absque omni prorsùs Calculo Eclipsium utriusq; Luminaris, ab Astrorum Interpretibus petito, nemo sibi facilè persuadebit. Profectò, quid susciperent, præstarentq; Chronologi, Chronographi, Rerumque Gestarum Scriptores omnes, si veram cujusvis anni, Mensium & Dierum magnitudinem, Astronomi ex observationibus Æquinoctiorum, & Solstitiorum deductam, ipsis non suppeditarent. Abundè equidem innotuit, silente ex parte Astronomiâ, vel potiùs dormitante leniter, currentibus quibusdam seculis, quanta extitit temporum aberratio, imò confusio; adeò ut jam Julii Cæsaris tempore, neque Messium feriæ æstate, neq; Vindemiarum autumno ampliùs competerent; Plutarcho, & Suetonio testibus. Quid postmodùm, successu temporis, in eodem negotio, circa Calendarium Julianum acciderit, & quid sine dubio, futuris seculis obtingeret, si cessaverit Astronomorum diligentia, Eruditi optimè perspiciunt. Omnium itaq; suffragio certissimum est, Annorum & Mensium veram distributionem, ab Astrorum Scientiâ unicè dependere.

Nec non Rem Nauticam.

Geographiam.

Chronologiam.

Chronographiam.

Solâ Astronomorum curâ, atq; opera, genuinæ annorũ, Mẽsium, ac dierum magnitudines explorantur, cõservantur.

Olim temporum magna extitit conturbatio.

Calendarium habet maximã neceſſitatem.

Hincque nec in Civilibus, nec in Eccleſiaſticis negotiorum ordo, quamcunque etiam agas vitam, in quocunque etiam ſtatu verſeris debitè conſervari, nec Principatus, Regnave rectè adminiſtrari, ac regi, ſublato ſcilicet omni Calendario, (quo tamen hocce tempore ob Aſtrologiæ abuſum, nihil ferè abjectiùs) ullo modo posſunt.

Cœli Metatores quid præſtiterint.

Præclarisſima Aſtronomorum nomina.

Homines ferè omnes, de Scientiâ Aſtronomicâ, haud levia depromunt.

Verùm enimverò; quis quæſo huic notitiæ primus jecit fundamenta? quis eam ordine hucusque certis limitibus circumſcriptam conſervavit? quis Lunæ, Solisq; defectus, Plenilunia, Novilunia, Quadraturas, reliquosque Siderum adſpectus, homini ſcitu dignisſima, imò nonnunquam maximè necesſaria, omni tempore, tam in præteritum, quàm futurum ſupputat, ac determinat? quis dierum noctiumque inæqualem prolixitatem, Siderum, Solis, Lunæque ortum & occaſum, pro quovis Horizonte, ad præcognoſcendum Maris æſtum, ut reliqua prætercam quamplurima, in maximum uſum totius humani generis planisſimè deſignat, & verisſimè prænunciat? Nonne Faſtos, Cyclosque apud Græciæ Aſiæq; Populos, Meton, Eutemon, Oenopides, Clioſtratus, Eudoxus, & Calippus digesſerunt? nonne hi Siderum fuerunt Periti? nonne apud Romanos id ipſum præſtitit Julius Cæſar, hâc Scientiâ probè imbutus, cum Flavio Scribâ, & Soſigene, eum in finem ex Ægypto accerſito. Sed omnes utilitates hìc ordine recenſere, quas uberrimè ad omnes ferè Artes Mechanicas, tam Civiles, quàm Militares, in Studium Phyſicum, totamque Philoſophiam, partim etiam ad ipſam Theologiam adfert, non eſt hujus loci; in ſummâ, ut brevibus ſaltem dicam, habent, quod ex Aſtronomiæ fontibus hauriant; Agricolæ, Milites, Mercatores, Nautæ, Mechanici, Chronologi, Geographi, Hydrographi, Cosmographi, Philoſophi, Medici, Jurisperiti, Politici, Theologi, Principes, Civesque, homines plerique omnes.

Ab initio Mundi, nemo nō ſtrenuè allaboravit, quò

His igitur de causſis adducti, ut non tantùm à quibusdam ſeculis, ſed ab ipſo ſtatim Mundi primordio, præcipua mortalium nomina, imò Capita, utpote Principes, Reges

ges, Imperatores, & Monarchæ omnem moverint lapidem, quò hanc Sublimem Sideralem Scientiam, curâ & cogitatione, ex ipsis tenebris primùm eruerent, deinde quoq; exornarent, locupletarent, atque ad seram seriò transferrent Posteritatem, ob ejus Præstantiam, jucunditatem, utilitatem, ac necessitatem; adeò ut ab omnibus, licet aliquali duntaxat lumine naturæ imbutis in summo semper honore ac pretio, tam ipsa Divina hæc Astrorum Scientia, quàm Ejus Repertores & Interpretes, præsertim præstantiores, qui præ cœteris, præclaro aliquo invento Eam ditaverint, habiti fuerint.

Rem Sideralem excoleret, promoveret.

Olim apud Gentem Asiaticam, cumprimis apud Persas, nemo in Regem creabatur, nisi Magorum, hoc est, Astronomorum disciplinis imbutus esset. Simili modo Sinensium, qui Prudentiâ & Ingenio paucissimis Populis cedunt, mos est vetustissimus, ad hæc usque tempora sanctè conservatus, ut Scientiæ Astronomicæ imbutos, etiam ad summas præfecturas, & dignitates admittant. Quàm impenso amore, & honore, Europæi Principes, ac Reges Christiani, ut olim, sic & nunc eandem Scientiam habeant, & quàm Benignissimè & Liberalissimè ejus Cultores, veros videlicet Astronomos præ cœteris excellentiores assiduè excipiant, ex sequentibus patebit. Quinam autē isti opere ipso sint, ex Sapientissimi Platonis dictis sub finem Epinomidis, tùm Cl. Crügeri, Præceptoris olim mei honoratissimi, super iisdem verbis, commentariolo, affatim est perspicuum: *Nempe necesse est* (inquit Plato) *verum Astronomum esse non eum, qui secundùm Hesiodum, omnesque hujusmodi occasum ortumque consideret* (qui Calendaria, adhæc addit Crügerus, & alia secundùm Kepleri, aliorumque Ephemerides scribit) *sed eum potiùs* (pergit Plato) *qui circuitus octo* (nempe, addit Crügerus, Septem Planetarum & primi mobilis) *& quomodo septem sub primo versentur, quove ordine circulos suos singuli peragant* (hoc est, addit Crügerus, eum potiùs, qui Ephemeridum fundamenta intelligit.

Ut Asiatici olim, sic & nunc Europæi Populi Astronomiæ verè Peritos in maximo habent honore.

Quisnam sit genuinus Astronomus ex mente Platonis & Crügeri.

Hujus generis Viri, inquam, per totam Europam, apud Principes, ac Reges plurimùm semper valuére, & haud mediocri dignati sunt honore: quorum Magnatum haud pauci

Quinam olim ex Principibus Christianis, præ aliis Astrorū Sci-

Scientiam, ejusq; Cultores in deliciis habuére.

pauci sanè extiterunt, qui hisce studiis impensè & favére, & maximo ardore etiam ipsimet excoluére: utpote Carolus Magnus, Fridericus II & III, Carolus V, Rudolphus II Imperatores; Alphonsus Hispanorum, Matthias Panno-niæ, Fridericus Daniæ Reges; Wilhelmus, Princeps Hassiæ, reliquos ut taceam quàm plurimos, qui incomparabili Gratiâ Siderum Scrutatores, ad Studia Astronomica excolenda, & restauranda foverunt, luculentissimâ Munificentiâ excitarunt, maximosque, & incredibiles sumptus in ipsas operas erogarunt.

Et hoc nostro ævo Maximi Rerum Sideralium inveniuntur Mecœnates, ac Promotores.

Verùm haud operæ pretium est, eos hìc prolixè recensere Evergetas, Promotores, ac Patronos, qui elapsis jam seculis extitére; sufficiat, hoc nostro ipso tempore, non solùm qui jure iis æquiparandi, sed etiam longè sunt antefe-rendi, Dei Gratiâ, floreant: quorum Gloriæ, ac Heroicarum Virtutum Splendor, donec Sidera existent, nunquam in Mundo, præsertim apud Astronomiæ deditos evanescet. Et ut unicum aut alterum tantùm ex eo ordine hujus ævi Maximum, & Incomparabilem Astronomicorum Studiorum Mecœnatem attingam: quàm Benignum, quàm Munificum Ludovicus XIV, Rex Christianissimus se præbet huic Siderali Scientiæ; quantâ Clementiâ, & Faventiâ dignatur Siderum Inspectores, & quidem non eos solummodò, qui Regno suo subsunt; sed etiam hinc inde alios, in angulo licet latitantes. Quâm Illustre Collegium ex Præstantissimis, & Eruditissimis hujus Seculi Viris, Astronomiæ bono, fundavit, ac liberalissimè Ei prospexit; quàm Splendidum, & Magnificum, optimis Organis diversissimi generis ditatum, & exornatum Uraniburgum, immensis sumptibus exstrui curavit.

Inter quos Ludovicus XIV, Rex Christianissimus jure eminet.

Corolus II, Rex Magnæ Britanniæ Studiorum Cœlestium Maximus quoq; Evergetes.

Nec attinet prorsùs silentio præterire Laudatissimum Regem Magnæ Britanniæ, Carolum II, qui Illustrissimam Nostram Societatem à se primùm gloriosè conditam, nunquam non Gratiâ, ac Protectione Suâ dignam judicat, nihil planè intermittens, quod ad honorem, & commodum, præcipuè Astronomicorum Studiorum vergere possit.

Ex

Ex his itaque ſatis evidenter evadit manifeſtum; cùm omni memoriâ Eximii Mecœnates, Maximique Fautores ſingulari propenſione, ac voluntate erga Rem Aſtronomicam dediti extiterint, tum etiam idonea Subjecta in Mundo prodierint; utique DEUM O. M., qui iſta Immenſa, ac maximè Admiranda Cœleſtia Corpora, ſtatim initio Mundi, homini ad contemplandum in altisſimo Æthere expoſuit, porrò pro Suâ Infinitâ Miſericordiâ proſpecturum, quò hocce noſtrum Sidereum Studium, in Divinisſimi Sui Nominis Gloriam, maximumque totius humani generis commodum, plùs plusque excoli, & ad extremum Mundi terminum feliciter conſervari non nequeat.

Ex quibus maximè eluceat, Deum velle Aſtronomicam Scientiam ad interitũ Mundi usque conſervare.

Magna nos etiam ſpes tenet, quin Omnipotens hujus voti nos compotes reddat; quippe qui nunquam non adeò Benignisſimo oculo Scientiam hanc Sideralem reſpexit, ut ab ipſo primordio vix ſeculum elapſum fuerit, quo DEUS, ſi non plures, ſaltem unum aut alterum virum habilem, ingenioque pollentem, pro illo ſtudio promovendo Clementisſimè naſci voluerit, maximo ipſis indito ardore, ut ſi ampliùs progredi non licuerit, ſaltem illud conſervare optimis modis contenderint: imò nonnulli quandoque exorti ſunt, quorum ingenioſis ſtudiis, ac indefesſis laboribus haud parùm illa Scientia Divina crevit, & asſurrexit. Sic ut manifeſtisſimè pateat, licet ejusmodi Præſtantisſimi Viri in magnâ frequentiâ ubivis locorum obviàm ſe nobis minimè ferant, qui maximo conamine res illas tractent, ac ſuſcipiant; nihilominùs tamen aliqui minimùm omni tempore, modò ex his, modò illis Gentibus exoriuntur, quibus Arcana hæc Cœleſtia penitiùs introſpicere, ampliùsque detegere omninò curæ, cordique eſt: prout Doctisſimus Cauſinus in Procemio Lib. de Domo DEI, rectè ſentit: *Vix tamen permittit Deus eſſe nationes à cœlo tam remotas, ut aliqui exiſtant, qui arcanum non habeant cum Stellis commercium.*

Omni tempore Deus unum aut alterum Studii Aſtronomici Cultorem excitavit.

Modò in his, modò illis Regionib9, Stellarum exercetur Commerciũ.

Principiò quidem maxima pars horum virorum in Regionibus Orientalioribus extitit, utpote in Chaldæâ, Perſiâ, Ægypto & Arabiâ; ubi quoque prima Aſtronomiæ jacta fuerunt fundamenta; poſteà verò ſucceſſu temporis,

Ubinam Aſtronomia primiùs fuerit exculta; & quomodo ad

ad alios atq; alios migraverit Populos.

(velut in toto hoc Mundo res ſuas habent vices, maximisq; mutationibus ſunt obnoxiæ) in Græciâ plurimi ſunt excitati; hinc in Italiam, Germaniam, Galliam & Angliam migrarunt; & deniqùe etiam apud Populos Borialiores, in Daniâ videlicet ac Pruſſiâ aliqui ſedem fixerunt. Et quemadmodùm apud Aſiaticos hæc Aſtronomica Scientia paullatim defloruit; ſic rurſus apud Europæos vigeſcere incepit, ac ſucceſſivè mirum in modum crevit: ſicut ex dicendis clariùs patebit.

Aſiaticis Gentibus, tanquam primis Sideralis Scientiæ Repertoribus omninò debetur laurea; ſed quibus reverà, ſub judice adhuc lis eſt.

Gloriam autem libentisſimo animo Gentibus Orientalibus concedimus, quòd primi omnium extiterint Aſtronomiæ Repertores, ac Commentatores; verùm quibus ex iſtis Populis, cùm plurimi ad Orientem reſederint, præcipuus debeatur honos, & quo loco reverà ea Scientia originem traxerit, tum quisnam Inventorum fuerit anteſignanus, adhùc diſceptatur. Extra quidem controverſiam eſt, Scientiam Rerum Aſtronomicarum cum primis hominibus ortum ſuum duxisſe. Fieri enim vix potuit, quod illa ſplendida Cœli Corpora, quorum alia ferè in diem, imò horam, adeò evidentes vicisſitudines exhibent, utpote Luna ſuo incremento & decremento, Sidera circa ortum & occaſum, quoad motum tum diurnum, tum annuum, item deliquia Luminarium, modò colore, modò quantitate & duratione longè diverſisſima, oculos menteſque hominum, cujuscunque etiam fuerint nationis, etiam primo intuitu, multò maximè non perſtrinxerint, in admirationem protraxerint, nec non ad cultum Supremi Numinis, harum rerum omnium Directoris, etiam quosvis ſtupidisſimos validisſimè inflammaverint. Nec ullum eſt dubium, quin etiam nonnulli cordatiores, & præ cœteris ſingulari ſapientiâ præditi ab iſtis miris Cœli phænomenis, partim novitate rei perculſi, partim etiam ex inſitâ illâ naturali inclinatione, quâ mens humana ad Scientias propendet, maximoperè excitati fuerint, ad ea magis magisque rimanda, atque exploranda. Namque Deus, ut homines omnes cupientes, & capaces fecit Scientiarum, ſic naturâ trahuntur, & ducuntur ad Scientiæ cupiditatem.

A primo ſtatim mundi primordio, homines Aſtronomiæ operam dedisſe, exiſtimat auctor.

Omnes homines naturali propenſione inhiant Scientiis.

Num

Num autem Sethi Filii Nepotesque, nullâ morâ interpositâ, Uraniam colere inceperint, ejusque pomeria protinùs dilataverint, Josepho Auctore? & utrùm Abraham primus extiterit, qui hanc Scientiam Ægyptiis tradidit? an verò Josephus, Abrahami pronepos Eam ab Ægyptiis acceperit? an hic ab illis Illam didicerit? in Sacris literis ne quidem vestigium invenimus; atque sic sub judice adhuc lis est. Tempore tamen Moysis anno circiter ante Christum 1550 vel paullò etiam citiùs, Judæorum scilicet & Jobi temporibus, jam ex parte Sideralem Scientiam innotuisse, etiam Chaldæis & Babyloniis non omninò incognitam fuisse, ex Prophetis ipsis quidem satis superque liquet; sed quo anno, quove loco, si rem scrupulosiùs aliquantò desideremus, Divina Cœlestium Cognitio sua genuina cœperit primordia, planè nescitur.

Quisnam ex Patriarchis Sideralis Scientiæ primus fuerit Detector.

Moysis & Jobi temporibus, Studium Astronomicũ haud ampliùs latuisse certum est.

Quicquid tamen sit, mihi quidem non adeò alienum à veritate esse videtur; Studia Astronomica non tantùm Noæ temporibus, sed fortassis etiam aliquantò adhuc citiùs, ante videlicet Diluvium partim jam detecta fuisse. Quandoquidem ipsis quoque Patriarchis Annus & Menses benè innotuerunt. Nec multùm abest, quin persuasum cum quibusdam habeam, ipsum Adamum priorem extitisse omnium, qui cum Filiis, Nepotibusque suis de istis Arcanis haud parùm disseruerit. Nam, cùm primulus extiterit mortalium, qui magna illa Coeli Luminaria adspexerit, & quidem longè majori naturæ lumine, quàm ullus subsequentium, imbutus; utique credibile est, ab harum sublimium Rerum Contemplationibus mirificè eum fuisse accensum, & tot continuis seculis, quibus vixit, sine omni dubio plurima ex Astris deprehendisse, eaque prolixissimè, tanquam DEI maxima Miracula, Prognatos suos haud leviusculis commentariis docuisse; quò sic aliquantò paullatim successu temporis ad penitiorem harum rerum cognitionem, magis magisque scrutando, ac prioribus vestigiis insistendo, haud difficulter pervenire potuerint.

Etiam ante Diluvium dicta Scientia jam parte fuit cognita.

Auctor sibi penè persuadet, Adamũ fuisse primũ Rerũ Cœlestium Contemplatorem.

A quibus deinde, post videlicet Diluvium, ad plures diversos Populos dubio procul hæc Venerabilis Scientia emanavit,

Post Diluvium Divina hæc

hæc Scientia ad diversos transiit Populos.

navit, qui conjunctim deinceps Ei operam navarunt, Observationibusque invigliarunt. Inter Ethnicos autem quinam fuerint omninò priores, an Chaldæi, an verò Ægyptii? non adeò promptum est, ob Historiarum defectum, dijudicare. Rationi tamen magis videtur esse consentaneum, etiam ex ipsis Observationibus procliviùs demonstratu, Scientiam hanc Sideralem, veluti primùm ex Asiâ, à Patriarchis, ita quoque omnium primò ad Chaldæos, Assyrios & Babylonios profluxisse. Utrùm autem prorsùs in Abrahamum, vel ejus Patrem Thare (qui, ut Philo vult, harum rerum jam benè gnarus extitit) dicta Scientia primitùs ceciderit; an verò ad alios quoque Chaldæos simul transierit? non ausim adeò certò affirmare; posterius tamen magis amplectendum esse censeo: id quod Chaldæorum Observationibus 330 ferè annis ante Abrahami tempora peractis haud difficulter corroborari potest: dummodò Historiis temporumque rationibus tutò insistere queamus: de quibus autem mox pleniùs.

Quinam ex Ethnicis primi fuerint Siderum Observatores.

Chaldæos Ægyptiis fuisse quidem priores in Scientiâ Sidereâ; sed eã protinùs in Astrologiam divinatricem commutarũt.

Omninò igitur statuendum, hanc gloriam Chaldæis referendam esse, quòd citiùs, quàm reliquæ Gentes Astronomiam coluerint; sed eam protinùs in Astrologiam, Artemque divinandi & futura prædicendi commutarunt. *Nam quicquid notitiæ tam Ægyptii, quàm Chaldæi habuére de Sideribus, id ad Astromantiam totum retulére, atque idcirco apud illos non Astronomia germana, quàm spuria, hoc est, Astrologia divinatrix viguit:* ut rectè loquitur Gassendus in præfatione ad vitam Tychonis. Ut plurimùm enim pro Genethliacis habiti fuerunt, qui cùm Magicis Artibus commercium habebant: unde conjicere licet, vel parùm admodùm de verâ Scientiâ Siderali, quæ Cœlestium Corporum motum, distantiam, magnitudinem, hujusque generis alia contemplatur ac rimatur, fuisse sollicitos.

Alii primam cognitionẽ Rerum Astronomicarũ Ægyptiis relinquunt.

Inveniuntur quidẽ alii, qui primam Astronomiæ inventionem Ægyptiis attribuant; ex eo quòd Babylonia Ægyptiorum fuerit Colonia: ut vult Diodorus Siculus. Verùm si lis hæc dirimi debeat ex ipsis Observationibus, ab utrâq; Gente habitis, palma sanè Chaldæis & Babyloniis debetur.

Et-

Quo tempore Ægyptii inceperint obſervare.

Chaldæi multò citiùs Obſervationes inſtituerunt.

Etenim Ægyptiorum Obſervata ferè nulla ante Alexandri Magni tempora (niſi fortè perierint) extiterunt; atverò Chaldæi, & Babylonii, Obſervationes habuerunt ab annis 1993 ad uſque Babylonem ab Alexandro captam, ut Calliſthenes, cùm Babylone ageret, ad Ariſtotelem perſcripſit, & à Porphyrio relatum eſt. Cœpisſent igitur obſervare initio Asſyriorum Monarchiæ, imò ſtatim ab ipſo Diluvio, in annum ante Chriſtum 2298 ferè incidente; atque ita ipſæ Obſervationes anno A. C. 2334 principium ducerent; ſi res ſolido fundamento niteretur.

Quando Eclipſes inceperint obſervare Chaldæi

Quanquam Eclipſes Chaldæorum à Ptolomæo annotatæ, non ultra annum A. C. 718, ad annum videlicet ſecundum Mardocempadi, & tempora Ezechielis Prophetæ procedunt: id quod etiam Plinius corroborare videtur, dum inquit: Epiginem non antiquiores, apud Babylonios, reperisſe Obſervationes, quàm ſeptingentorum viginti annorum coctilibus laterculis inſcriptas.

Chinēſes longè adhuc citiùs Chaldæis, Sidera obſervasſe probatur.

Samuelis Prophetæ tēpore jam Rebus cœleſtibus invigilavit Cheucungus Aſtronomus Chinenſis.

Ubi, quibus Inſtrumentis, & qualia obſervaverit.

Si igitur Obſervationibus, & Hiſtoriis unicè inſiſtendum, ut etiam meritò debet, posſent alii Aſiatici populi primatum hunc Chaldæorum in controverſiam vocare; Chinenſes nimirùm: qui non ſolùm inter Vetuſtisſimos jure numerantur, ſed etiam Rei Aſtronomicæ notitiam jam à benè multis habuére annis. Auctor eſt Martinius in præfatione Atlantis Sinenſis: *Mathematicas Scientias antiquisſimas fuisſe apud Sinas ferunt, quod & antiqisſimæ Siderum Obſervationes abundè oſtendunt;* ſed quales fuére, & quo tempore peractæ fuerint, non meminit ibidem, verùm tantummodò, quòd literas, atque Hiſtoriam habuére à ter mille annis ante Chriſtum natum, à tempore Henochii, ab anno videlicet Periodi Julianæ 1712. Num autem etiam ab eo jam tempore Obſervationes habuerint, ex dictis haud adeò certò conjicere licet. Hoc tamen liquidisſimum eſt, ut clarè innuit modò citatus Martinius p. 62 Atl. Chin: nimirùm Magnum Chinenſium Mathematicum jam tempore Samuelis prophetæ, anno ſcilicet ante Chriſtum 1120 Obſervationibus operam dedisſe: *In eâ* (civitate nempe Tengfang) *ſpectatur* (inquit) *etiamnum ingens regula ſupra æneum planum* ad

ad perpendiculum erecta, in certas divisa partes, uti & in ipsa plani superficie linea extensa in suas etiam partes distributa, quo Instrumento Cheucungus, magnus ille apud Sinas Astrologus & Mathematicus, summusque totius olim Imperii præfectus umbram Meridianam observabat, atque inde altitudinem Poli, cœteraque, quæ ex ea colligi possunt, venabatur. Vixit is ante Christum natum annis mille centum & viginti, ibidem visitur turris, in quâ solitus Syderum notare cursus ac conversiones, dicta Quonsing tai, hoc est, aspiciendorum Syderum turris.

Chinenses jã anno A. C. 1120 haud levia in Astronomiâ peregerunt.

Atque hæc abundè ostendunt, Chinenses jam anno A. C. 1120, non tantùm rudiorem Sideralis Scientiæ cognitionem habuisse, sed etiam plurima haud leviuscula jam penetrasse. Cùm Instrumenta non adeò inepta, ad Observationes Cœlestes adhibuerint, ad altitudinem scilicet Solis Meridianam, Polique Elevationem explorandam. Id quòd sanè vix quisquam mihi facilè persuaderet: hosce nimirùm populos, tam longo temporis intervallo, priusquàm Chaldæis Ægyptiisque hâc de re quicquam (quantùm memoriæ proditum est) innotuerit, tantos in Astronomicis jam fecisse progressus, etiam ipsam eandem turrim, cum eo ipso Instrumento, quo Cheucungus ad Astra usus est, ad hæc usque tempora integra ac salva conservari, nisi evidentibus argumentis, vix contextis & cerebro fictis, ea omnia evincerentur.

Chinenses præ omnibus aliis Gentibus Historias habent vetustissimas.

Constat enim ex Chinensium Historiis, quas præ omnibus aliis populis in hunc usque diem possident vetustissimas, eos antiquissimis vetustate documentis gaudere, Observationesque longè vetustiores, quàm ulli reliquarum Gentium posse producere: quemadmodùm Martinius in Suâ Historiâ Sinicâ pag. 15 sanctè confirmare videtur: nempe sub Imperatore Tertio Hoangtio, anno ante Christum 2697, eo ferè tempore, quo Enoch mortuus, vivente adhuc Methusalah, anno videlicet Periodi Julianæ 962, *Tanaus* (Imperatoris Præfectus) *cyclum Solis* (sexaginta annorum) *quo Sinæ in hunc etiamnum diem utuntur, perfecit anno ante vulgarem Christi Epocham bis millesimo sexcentesimo septuagesimo cycli primi, ut & hujus Imperatoris vigesimo octavo. Alter* (Præfectus) *Yumchinius polum & stellas illi proprias primus observavit, & Instrumento quopiam, cujus formam Scriptores non tradunt, sphærâ*

Anno ante C. 2697 Chinenses Cyclum Solis, Polum, Sphæram, aliaque plurima detegerunt.

râ utique Cœli orbem repræsentante Cælestis Orbis figuram imitatus est; multa præterea usu expertus, è quibus aëris ac Cæli inferioris mutationes deprehendi queant. Rursùs sub Quinto Imperatore Chuenttious anno ante Christum bis millesimo quingentesimo decimo tertio, Periodi verò Julianæ millesimo ducentesimo quadragesimo octavo, eodem penè anno, quo Adam mortuus, juxta nostrum calculum pag. 21 meminit dictus Auctor: *Tradunt ab eo* (Imperatore scilicet) *Calendarium toto Regno publicatum receptumque. Scripsit etiam Ephemerides quinque Planetarum, quos dum imperabat, omnes in Cœlo conjunctos vidit eo die, quo est observata Solis & Lunæ conjunctio. Et hunc diem primum illius anni esse voluit, prout Author Sinicarum rerum in Constellatione* XE *dictâ indicat; quæ nunc circa gradum decimum octavum Piscium incipiens, ad quartum usque Arietis extenditur.* Pergit: *fortassis hæc est illa Planetarum celebris in uno Signo conjunctio, quam asserunt Europæi Chronologi Noëtica ætate fuisse. Quid ad hæc illi, qui annos retro pauciores ad Diluvium Noëticum numerant, dicturi sint, nescio* etc: *Ajo tamen hanc omninò primam esse stellarum Observationem, de quâ quidem conveniat inter authores. Quid ad hæc Europæi nostri? ego sanctè assevero, me in Historiâ Sinicâ, de quâ dixi, Observationem in istius Imperatoris actis invenisse:* hæc ille.

Paullò post Adamũ Chinenses jam Calendarium & Ephemerides habuerũt.

Quo anno Chinenses omnes Planetas, in uno eodemq; Signo cõjunctos viderint.

Diluvium, juxta Chinenses, longè citiùs incidit.

De Septimo Chinensium Imperatore Yaus vivente, anno ante Christum bis millesimo trecentesimo quinquagesimo septimo, sexagesimo videlicet ante Diluvium, Noæ tempore, secundùm nostrum computum, refert idem Martinius pag. 25 Hist. Sinic: *Siderum contemplatione se cumprimis oblectans, anni dimensionem nonnullis erroribus obnoxiam restituit; mensem quoque intercalarem & abundantem ad debitum ordinem redegit. Ad quod efficiendum duorum virorum operâ usus est, & in eâ facultate præstantium; quorum unus Hius, alter Hous nominabatur. Hos ad assiduam magni Cœli venerationem cohortatus, jussit varia ad Mathesin opportuna Instrumenta conficere; Lunæ quoque stellarumque motus diligenter observare; agriculturæ ritè exercendæ præcepta inde ad vulgi usum eruere; ac demum summâ accuratione hiemale Solstitium notare. Intererat enim illam Solis conversionem à Rege non ignorari, quod eo die cuncta officia ministris distribuere consuesset: etc: Vt verò ad Solstitium* (pergit) *redeamus, ajunt Sinici Scriptores, illud iis temporibus circa primum gradum*

Annum & Menses, jam Noæ tẽpore, si credendum Chinensibus, restituerunt Hius & Hous.

Eodem tempore Instrumẽtis Lunam Stellasq; dimensi sunt.

Solstitium Brumale quâ parte

parte Cœli initiò à Chinensibus fuerit observatorum.

dum Constellationis Hiu *observatum, quæ modò initium circa decimum octavum gradum Aquarii sumit. Quæ ratio si est approbanda, Solstitium ultra quadraginta & octo gradus ab ortu suo interea deflexisse necessum. Certè quidam ex iis, qui librum Xuking interpretati sunt, affirmare non dubitat, imperante Chincungo è Sungæ familiâ, anno post Christum natum millesimo quinto Solstitium à superiori Observatione jam quadraginta duobus gradibus ab annis ter mille trecentis quadraginta duobus mutasse. Prima enim illius Observatio fuit annis ante Christum bis mille trecentis triginta septem.*

Variatio Solstitiorũ quanta jam fuerit deprehensa à Chinensibus año post Christum 1005.

Denique ipse auctor quoque annotat, sub Quarto Imperatore Familiæ Hiaæ Chumkango, anno ante Christũ bis millesimo centesimo quinquagesimo octavo, & centesimo ferè anno post Diluvium, memorabilem Eclipsin accidisse, *dum Sol Sidus aut constellationem* Fang *dictam obtineret, quæ nunc temporis circa vigesimum octavum gradum Scorpii est. Eam quòd Astrologi Regii per incuriam non prædixerant, morte multati sunt. Annum hujus Eclipsis non eundem apud omnes reperio. Alii asserunt eam altero anno hujus Imperatoris ante Christum bis millesimo centesimo quinquagesimo octavo contigisse; alii in sextum ejusdem annum referunt, qui foret ante Christum bis millesimus centesimus quinquagesimus quartus.*

Eclipsin Solis notabilem anno A. C. ferè 2150 observarunt Chinenses.

Chinensium annotata non omnino rejicienda esse videntur.

Enimverò, hæc inter luculentiora meritò referuntur testimonia, nisi quis omnia commenta esse dixerit, Historiamque Chinensium omnem penitùs rejecerit. Quanquam, meâ opinione, ea omninò repudiari vix possunt, quæ tempora, Auctorum nomina, multa singularia, Observationesque ipsas referunt; cumprimis non videntur esse de nihilo, quæ de utroque Solstitio Brumali observato, deque intervallo inter utrumque Solstitium elapso est annotatum. In summâ, ex modò citatis clarè elucet, Chinenses omnium Asiaticarum Gentium multò evidentiora documenta, Observationesque longè vetustiores in medium adducere, etiam quàm ipsi Ægyptii, & Chaldæi. Etenim jam anno bis millesimo quingentesimo decimo tertio ante Christum, universorum Erronum Synodum, sub decessum ferè Adami deprehenderunt, nec non Calendaria, ac Ephemerides construxerunt. Adhæc ante bis, vel ter mille annos ante natum Christum jam Organis Solstitia, motum Plane-

Chinenses longè vetustiores Observationes, quàm Ægyptii & Chaldæi proferunt.

Cùm quadringentis ferè

Planetarum, Altitudinesq; Poli obſervarunt, & hujus generis alia. Imò poſito, Calliſthenis relationem eſſe certam, Chaldæos ſcilicet ab annis mille nongentis nonaginta tribus ad tempora usque Alexandri Obſervationes habuiſſe; nihilo tamen minùs iſti Chinenſes quadringentis annis propemodùm citiùs, ſi fides illorum Hiſtoriis eſt adhibenda, Obſervationibus operam dederunt: ſic ut optimo jure, inter omnes Gentiles Chinenſibus laurea debeatur.

rè annis, Chinenſes citiùs Aſtris invigilaverint, meritò his Populis debetur prima gloria.

Verùm ſatis admirari nequeo, cùm dicti Chinenſes jam à tot ac tot mille annis haud adeò leviuſculam Rerum Aſtronomicarum notitiam, tum notabiles Obſervationes habuerint, easque etiam hucusque probè conſervaverint, adjectis plurimis aliis aſſiduè ex ipſo Cœlo deductis, qui factum fuerit, quòd non longè majores, quàm noſtri Europæi, in eâ Scientiâ fecerint progreſſus: utut Europæi de illorum vetuſtiſſimis Obſervationibus, quantum ſciam, nil quicquam hactenus, ſed tantùm paucisſima quædam Babyloniorum & Hipparchi Obſervata obtinuerint, exceptis iis, quæ proximis elapſis quibusdam ſeculis, indefeſſo ſtudio ſibimet ipſis compararunt.

Europæi etiãſi deſtituti fuerint illis vetuſtiſſimis Obſervationibus, longè tamen in hâc Scientiâ Aſtronomicâ Chinẽſes nunc ſuperant.

Sed nimis hæc multa de iis; ſufficiat, abundè eſſe oſtenſum, Scientiam Sideream ab Aſiaticis, præſertim Chinenſibus primam ſuam duxiſſe originem; qui tamen ſine dubio non à ſe ipſis, ſed à Noâ, vel Primis Patriarchis eam hauſerunt. Cùm liquidum ſit ex ſuperioribus, quod Chinenſium Obſervationes, in tempora Primorum Patriarcharum incidere videantur. Quomodo autem hæc cum Chronologiâ noſtrâ conveniant, quæ annos pauciores etiam inter ipſum Diluvium ſtatuit, relinquo Theologis, ac Chronologis dirimendum; mihi hâc vice nihil ampliùs incumbit, quàm breviter oſtendere, quinam præcipuè inter Gentiles, meâ ſolùm opinione, Divinæ Aſtronomiæ primi fuerint Repertores, & Fundatores. Nunc ulteriùs progrediendo ſpeciatim inquiramus in ipſos primos Auctores, quoad Hiſtoriæ permittent, quinam nimirùm illi fuerint? quidnam alius præ alio hâc in Arte invenerit, & præſtiterit? tum quomodo Scientiam Sideralem de die in diem plùs plùsque emen-

A quibus Chinenſes didicerint Res Cœleſtes.

Computũ annorũ inter Diluvium, Theologis & Chronologis relinquit auctor.

Quisnã inter Gentiles primo fuerit Aſtronomiæ Detector, & quomodo ſucceſſivè creverit Scientia.

Nihil ab initio absolutũ.

emendaverint, promoverint, atque excoluerint. Facilè enim colligitur, Astronomiam haud protinùs ab ipso exordio, ad eam perfectionem potuisse pervenire, ad quam quidem tractu diuturnioris temporis, multo labore studioque indefesso, paullatim fuit perducta. Nam, *nulla res consummata cum incipit*, loquente Senecâ; & usu, atque exercitatione hominibus Ars, atque Scientia comparatur. Adhæc quicquid in toto extat Mundo, habet suum principium, & progressum. Sic quoque nostra Studia Cœlestia possunt utique progressu ævi absolutiora reddi, si non cessaverit Posteritatis diligentia. Quippe plurima multis primùm elapsis annis, imò seculis cognoscuntur, & deprehenduntur, quæ antea prorsùs in occulto latebant, & exploratu videbantur impossibilia. Unde etiam accidit, quòd Laudatissimi Astronomi Veteres, licet pari ingenio, ac industriâ rem tentaverint, eò usque progredi, quàm quidem Recentiores nunquam potuerint: qui omni tempore multò illis feliciores in rebus Uranicis detegendis, & excolendis extiterunt; ut clariùs ex dicendis patebit. Arduæ enim res, multique laboris, ac operæ, lentissimo procedunt gradu, nodumque maximâ cum difficultate solutilem habent. Quippe, *non viribus*, ut scitè Cicero de Senectute loquitur, *aut velocitate corporum res magnæ geruntur.* Et natura nihil citò magnum fieri voluit, sed pulcherrimo cuique operi difficultatem proposuit, quæ labore, & exercitatione vinceretur.

StudiumSidereũ successu temporis redditur perfectius.

Recentiores in Scientiâ Astronomicâ promovendâ Antiquioribus multò semper sunt feliciores.

Abstrusissimæ res nonnisi lentè & paullatim deteguntur.

Ut autem ad ipsos Cœli Interpretes in specie deveniamus, sciendum est, eorum, qui hâc in parte præ cœteris aliquid egregii, & sublimis conati sunt, fastigiumque operi imposuerunt, ab ipsâ origine hucusque haud fuisse adeò numerosam cohortem; sed profectò rarissimi extiterunt: quemadmodùm Tycho ipse in Epist. Astron. pag. 257, his verbis mihi adstipulatur: *quorum perpauci sunt, etiam inter eos, qui Astronomi haberi velint hoc ævo (quòd dolendum) reperiuntur.* De quo autem non est, quòd mireris, Benevole Lector. Nam etsi hocce Studium inter præstantissima, jucundissima, & utilissima meritò reponatur; attamen maximas suas quoque habet difficultates, magnique laboris, ac operæ est,

Germani Siderum Metatores omni tempore paucissimi extiterunt.

Quare in majori frequentiâ Astronomiæ Periti non inveniantur.

est, quin-etiam sumptus haud mediocres sibi poscit. Hisce de caussis paucissimi curam harum rerum suscipientes comparent. Eo præprimis attento, quòd parùm admodùm, hoc nostro ævo, ad victum & amictum contribuat; vel prout Cl. Crügerus loqui solebat; quòd istius Scientiæ fumarium parùm fumet. Astrologi quidem, & Genethliaci, sive alii plurimi Res Astronomicas perpetuò in ore habentes, de iis prolixè disceptantes, ac scribentes, sub fornacem nimirùm calculos ponentes, aliorumque Præstantium Virorum Tabulas, librosque pervolutantes, ubique in magno numero obviàm eunt; verùm aliquid solidi ex ipso æthere, etiam cum maximo sanitatis, facultatisque (cujus hocce tempore magna gerenda est cura) dispendio, diu noctuque haurientes, grande illud Cœli volumen assiduè revolventes, singulasque siderales paginas enixâ operâ contemplantes, animadvertentes, & perquirentes, vix paucissimi, ubicunque eos etiam quæras, prodeunt. Proinde Eximius P. Gassendus, Philosophus & Astronomus haud vulgaris, Amicus olim noster summus, in Exercit. Epist. contra Fluddum pag. 277 rectè ait: *At mi Mersenne, dici non potest, quàm paucos sui dignos ducat immortalis Uranie. Judiciarios quidem ubique Astrologos videas: videas qui scitè motuum Tabulas, Ephemeridesque texant, aut versent: denique videas, qui Sphærulis, Armillis, Astrolabiis, Quadrantulis, aliisque id genus minutulis organulis, quasi cimeliis delectentur; sed, qui graviores illas curas* (utpote Observationes Corporum omnium Cœlestium) *dignè suscipiant, vix totidem sunt, quot Thebarum Portæ, vel Ostia Nili. Et mirere, si quod tam pauci, sed ipsâ tamen αὐτοψία periti Cœlestium, de Cœlestibus Corporibus docent habeatur vulgo in Paradoxis: cùm sit numerus innumerus eorum, qui Cœlestia loquuntur, aut scribunt; & omnes tamen non ex ipso Cœlo, sed ex proprio cerebro opiniones comminiscantur?* etc. *Legendus est Liber ipse naturæ* (addit idem Auctor paullò post) *si quidpiam certi addiscendum est; floccifaciendi, qui caprilineas, technicasque decertationes studium esse naturæ putant:* hæc ille.

Genethliaci ubiq; plurimi existunt, sed rarò vix unus aut alter Siderum Inspector & Dimensor.

Plurimi Tabulas Ephemeridesque condunt, pervolutantque, tum de rebus Cœlestibus loquuntur, sed paucissimi ipsum Siderum meatum scrutantur.

Sed concesso, unus alterve hinc inde reperiatur; non tamen omnibus, & singulis datur protinùs adire Corynthum. Quandoquidem rarò aliquis, quoad ingenium, ani-

Non omne Ingenium ad Studia Cœlestia aptũ est.

animumque, ad Res Astronomicas tractandas sculptus, sive factus est. Nam studia hæc Cœlestia non solùm Acutissimum, Sagacissimum, & quidem Mechanicum Ingenium, hominemque mente manuque valentem efflagitant; sed etiam, qui firmâ valetudine, & compacto gaudeat corpore; præprimis, qui acie oculorum polleat, ad res minimas tum eminùs, tum cominùs optimè discernendas; insuper, qui nulli labori parcat, nullamque operam sive diu, noctuque, sive æstu, sive gelu suscipiendam vereatur; cui largæ sint facultates, unde possit sumptus depromere necessarios, vel saltem, qui Mecœnatem habeat Munificentissimum, idoneam ac sufficientem supellectilem ad quævis suppeditantem; & denique, qui tenax sit propositi, & constans voluntatis, semel suscepta studia ad mortem usque, viresque permittant, continuandi, & promovendi. Talis, inquam, hanc raram adeptus felicitatem, potest, successu temporis, quædam laude digna expedire, quæ aliquando in Siderum Creatoris Honorem, ac Divinæ Scientiæ incrementum, Ejusque perpetuam cedere possunt conservationem.

Quibus ingenii corporisq; dotibus Astronomus debeat esse instructus.

Siderũ Scrutator his virtutibus præditus, potest cum Deo aliquid præstare.

Has qualitates, quas sibi Urania à Suis Cultoribus omninò expetit, & quibus virtutibus debeant esse à naturâ dotati; adhæc quomodo hæcce sublimia studia magno cum fructu rectè institui, promoveri, & ad Posteritatem feliciter propagari queant: deinde quinam isti fuerint, qui his præclaris animi corporisque dotibus, præ multis aliis à DEO fuerint præditi, ac primarii Principes, hujus scilicet Regni Siderei extiterint? denique quâ viâ Machina illa Astronomiæ, quove labore, industriâ, ardore, tum quibus sumptibus fuerit fundata, exstructa, exornata, nec non quâ ratione dignitas, decusque ejus perpetuò conservaris, & ab omni interitu vindicari non nequeat? placuit mihi quadantenùs in ipso frontispicio hujus libri, tam emblematicè, quàm hieroglyphicè, figuris quibusdam adumbrare, atque sub adspectum cujusvis ponere.

Sub frõtispicio hujq Machinæ Cœlestis, & Astronomiã adumbrare voluit auctor, tum quomodo dicta Scientia fuerit exculta, stabilita, & conservata.

Initiò, ad lævam, Obeliscus Laureâ atque Stellâ coronatus se se offert, Scientiam quasi Astronomicam referens; vel si mavis, instar Monumenti est, cum certâ inscriptione, in

Explicatio frontispicii hujus Libri.

in honorem, perpetuamque Scientiæ memoriam, à Laudatissimis nostris Prædecessoribus erecti, quod Posteris sanctè conservandum fideliter commendant: quò omnibus viribus videlicet incumbant, ne Machina hæc splendidissima à semetipsis tanto labore, tantâ diligentiâ, tantisque impendiis, in DEI Gloriam, hominumque commodum, post tot demum secula exstructa, labem vel vitium ullo modo contrahat, multò minùs tota collabascat. Et ut eò feliciùs imposterum opus succederet, visum fuit Patribus certis quibusdam emblematibus obelisco adscriptis indicare, quomodo illi, qui operam Astronomiæ navare satagunt, à naturâ debeant omninò esse comparati. *Requisita Studii Astronomici per Emblemata deteguntur.*

Primum emblema, ascendendo, Cranium hominis, cum inscriptione, *Acutissimo*, exhibet: ac si dicerent, verus Astronomus acerrimum ingenium, mentemque sublimiorem habeat, ad res abstrusiores promptè percipiendas, funditùs explorandas, ac penetrandas. Secundum emblema in ordine, Oculum refert, additâ hâc voce *Lynceo*, nimirùm Siderum iste Scrutator, ut sit ingeniosus, sic etiam visu polleat, sive Oculos habeat lynceos, ad quævis minutissima ritè distinguenda, nec non ad Observationes maximè aptos. Tertium Emblema, aratrum gerit, cum inscriptione, *Indefesso*, videlicet labore. Cœli enim Metator nullum subterfugiat laborem, instar aratoris sit indefessus agendo. Namque non tantùm ingenio, mente, oculisque; verùm etiam corpore, inprimis manibus, omnibusque viribus ipsi est sudandum, in rebus organicis inveniendis, iisque, si eò usque progredi datur, suo Marte elaborandis, dividendis, examinandis, atque Observationibus peragendis, conscribendis, adumbrandis, ærique incidendis. Quarto Emblemati, Cor adscriptum est, hâc voculâ, *Constantissimo*, nempe animo. Oportet enim Astronomus ut sit perseverantissimus, cursùmque constantissimè tenens in suis contemplationibus, Observationibus, studiisque sit minimè pertæsus, diu noctuque, rerum omnium, divino au- *In Astronomo quænā requirantur.* *Judicium.* *Acutissimi Oculi.* *Labor indefessus.* *Constantia.*

auxilio, ex ipso Coelo deductarum, ingeniosè & laboriosè exploratarum, etiam ad ipsum usum, effectumque deducendarum; nec se patiatur, sive fastidio difficultatum, sive diuturnitate laborum frangi, neque metu consumendæ valetudinis, & sumptuum impendendorum ab isto negotio se divelli, seu deterreri; neque ullis illecebris, cupiditatum lenociniis, aut amicorum suavissimis sodalitiis, quando rarissima maximeque notatu digna, quorum Astronomiæ plurimùm interest, phænomena occurrant, se ullâ ratione ab istis studiis avocari sinat; sed assiduè, in semel suo laudabili suscepto, cum Deo, opere, firmissimo animo, & perseverantissimâ voluntate pergat, & semitam illam semel arreptam nunquam deserat, sed potiùs in eâ alacriter progrediendo totam consumat ætatem. Quintò; ad cuspidem Pyramidis legitur, *Investigantur*, scilicet Astra; quæ stella illa in summitate Obelisci laureâ cincta exprimit. Non secùs, ac si Honoratissimi Antecessores nobis ad animum revocare cupiant: quòd, quemadmodùm Scientia Sideralis acutissimo ingenio, lynceo oculo, indefesso labore, & constantissimo animo condita sit, atque exculta; ità quoque à Posteris haud diversâ ratione salva & integra conservari, nec non ulteriùs exornari, adaugeri possit: quò sic de manu quasi in manum nullo non tempore auctior, ac splendidior tradi non nequeat Posteritati.

Atq; sic itur ad Astra.

Ut autem majori id ardore & solicitudine, cùm à nobis, tum à Filiis nostris suscipiatur, voluerunt Laudati Antiquiores calcaria quasi nobis admovere, Inscriptione aliquâ Obelisci stylobatæ incisâ; quam nobis instar Testamenti, ex optimâ Eorum erga Successores voluntate reliquerunt, his nimirùm verbis: *In DEI O. M. Gloriam, Reiq; Literariæ incrementum, summis ingenii, corporisq; viribus, sumptuq; incredibili, à multis retrò seculis, quàm solidè fundatum, tam feliciter exstructum hocce Sideralis Scientiæ Monumentum, Filiis, Nepotibusq; sanctè porrò conservan-*

Veterum Astronomorum egregia adhortatio; quâ Posteritatem ad studiū Astronomicum magis magisque excolendum excitare voluerunt.

ſervandum, ampliusq́ exornandum relinquunt Patres.

Cœterùm, id quod Emblematibus Pyramidi adſcriptis, id pariter quaſi in æthere, & quidem hieroglyphicè illuſtrare voluimus; nimirùm: quomodo Diva Urania excipi, tractari, ac provehi debeat, ad feliciorem Cœleſtium Studiorum ſucceſſum commodè obtinendum.

Quomodo Aſtronomia feliciter provehi poſſit, hieroglyphicè Auctor exponit.

Atque ita Currus, (Studium videlicet Aſtronomicum referens) quem ſpectas, Benigne Lector, ab ipsâ Ingenioſiſſimâ Mechanicâ, adjuvantibus Præclariſſimâ Opticâ, ac Præſtantiſſimâ Picturâ, nec non Digniſſimâ Cælaturâ, depictus, ſculptus, totusque artificiosè, & nitidiſſimè elaboratus eſt. Huic fulgenti currui, & quidem eminentiori loco conſidet ipſa Aſtronomia, in capite Stellam; in manibus verò Solem, Lunamque gerens, induta veſte multigenis Aſterismis, plurimisque ſtellulis arte variatâ, atque exornatâ. Quò primo intuitu ſtatim cuique pateat, quònam Illa præcipuè ſpectet, ac quibusnam occupetur. Hicce autem currus mirâ arte confectus, ſive Scientia Siderea Ei inſidens, ægrè admodùm loco movetur, nedum facillimè nudis manibus promovetur. Proinde diverſa animalia, & quidem præ aliis alacriora, & valentiora requiruntur, quò opus hocce ex voto ac procliviter nullo non tempore ſuccedat. Idcircò currui primò Lynx eſt ſubjungendus; hoc eſt: ſi quis Aſtronomiæ minimè ſub tuguriolo, ad fornacem, ſed ſub dio incumbere ſtatuat, oportet ſit fulgentibus, acutisque oculis præditus. Secundò; Lynci jugatur generoſus, & impavidus Equus, laborum imperterritus, ac patiens. Quippe res poſcit, ne Siderum Scrutator ulli labori & ſudori parcat. Tertiò; his duobus Leo admovetur; hoc eſt: ſit vegetus, ardens & conſtans, ad curſum arreptum conficiendum. His, inquam, feliciter impetratis trigis concitatiſſimo, & rectiſſimo ſanè curſu provehitur Opus.

Plurimæ Artes Scientiæq; ſæpiùs Aſtronomiæ veniunt ab auxiliis.

Studium Aſtronomicū ab ignaro planè aliarum Scientiarum Artiumq; nullâ ratione excolitur.

Curſus Aſtronomicus non niſi diverſis animalibus inſtituitur, & peragitur.

Verùm autem, ne Aſtronomia, vel is, qui huic Scientiæ ſe devovit, curru cadat, vel à recto tramite ad flexum labyrinthi-

Sideralis Scientia ſummo judicio tractanda.

rinthicum deducatur: quandoquidem hæc animalia ſunt intractata, ardentia, & durisſima oris, adeoq́ue ſoluta, ut ſine prudente aliquo Directore iter facilè flecterent, atq́ue ad viam ancipitem devenirent; hoc eſt: ne hocce Studium optimè cogitatum vago curſu in præcipitia ruat, vel errores cadat, vel ſaltem à verâ metâ deflectatur, operæ pretium eſt, ut hæc bruta animalia, quæ ſe ipſa, nec regere, nec ſe in orbitâ ſtrictè continere queunt, à quodam Agitatore benè perito, & exercitato; hoc eſt; ab ipsâ Ratione in anteriori parte trigæ inſidente, frenis inditis lenisſimè regantur, atq́ue agitentur.

Nonniſi Arithmeticâ & Geometriâ Comitib9 datur adire Vraniam.

Etenim ut ut Ratio ipſa abundè rerum ſit provida, peracuta & circumſpectisſima, nullo tamen modo ſola hocce negotium ſuſtinet, vel his animalibus concitandis ſufficit, niſi Nobilisſima Arithmetica, ac Ingenioſisſima Geometria Ei ſuccurrant, & ferocia, atq́ue inobſequentia iſta animalia, arripientes habenas, pro voluntate flectant, & ab omni deviatione coerceant: quò prudenti Rationis directioni, & conſilio omninò ad nutum obtemperetur. Ad dextram itaq́ue Geometria adſtat, veſtimento variis figuris Geometricis condecorato induta, in capite verò Triangulum ferens: ad lævam rursùs Arithmetica, pulcherrimâ tunicâ numerorum characterismis exornata, moderamen gerit.

Studia Cœleſtia ex voto procedunt, ſi à perito & habili rectè & debitè ſuſcipiuntur.

Atq́ue ita his trigis, Directore, ac Ducibus Urania Noſtra nimiùm quantùm progreditur, benè ſecura, quòd haud facilè ſeducatur, aut in errorum præcipitia rapiatur; hoc eſt: ſi quis iis jam ſæpiùs dictis animi corporisq́ue dotibus gaudeat, asſiſtentibus Arithmeticâ, & Geometriâ, utiq́ue exoptatus, annuente nimirùm Divinâ Gratiâ, hujus Sublimis Studii exſpectatur exitus, ut dubitandum non ſit,

Aſtronomia in Dei Gloriam, Poſteritatisq́; commodum tandem cedit.

quin in Altisſimi Gloriam, Scientiæ Decus, atq́ue Auctorum ſempiternam tandem etiam feliciter cedat memoriam. Id quod volans Tempus per æthera hâc proclamatione profert: *DEO & Poſteritati;* Fama verò Temporis Comes his verbis: *Divinæ artis immortalitati.*

Quinam fuerint omnium Aſtro-

Poſtremò in eodem Iconiſmo quatuor præcipuos Aſtronomiæ Antiſtites, aliorum omnium Coryphæos univer-

ſis

ſis & ſingulis germanis Aſtronomis ad perſequenda Illorum veſtigia, tum æternæ memoriæ ergò, ob ſummas horum Excellentium Virorum Virtutes, operasque, tanto molimine præclarè peractas, tum in quo honore, ac pretio Eos nunquam non habeam, Eorumque Studia devenerer, producere placuit. Sunt enim quaſi quatuor Columnæ, quibus tota Aſtronomia innititur; ad inſtar quatuor illorum Globorum, vel lapidum angularium, ſuper quos Obeliſcus Scientiæ Sidereæ felicisſimè exſtructus eſt; vel potiùs, qui Univerſam Machinam Noſtram Sideralem, cervicibus ſuis, tantâ cum laude, à tot ſeculis hucusque gloriosisſimè ſuſtinent, & ab omni labe, atque interitu egregiè vindicant.

Aſtronomorum Eminentisſimi.

Prior autem in ordine eſt Hipparchus, qui omnium primus Catalogum Fixarum, Globumque Cœleſtem condidit, nec non Obſervationes Æquinoctiorum nobis reliquit. Alter eſt Ptolomæus, reliquorum anteſignanus, qui res omnes primus in ordinem, atque ſub certam deduxit hypotheſin. Hi duo, facem nobis quaſi præferunt, nosque admonent, quàm attentisſimis animis, quantâque asſiduitate tot Stellarum collucentium curſus contemplari, ac perſcrutari, Eorum edocti exemplo, debeamus: & ne nobis perſuadeamus, Majores jam ſuperasſe omnes omninò difficultates, Scientiamque penitùs ad culmen perduxisſe, uno ſpiritu pronunciant: *Fundamenta jecimus quidem ſolida; ſed ſolidiora & majora ſuo tempore ſperanda.* Nam arduum opus, quod inchoatur, non protinùs ſimul omnimodè perficitur, indubitatisque adſtringitur legibus, nonniſi ſcrutando, corrigendo, addendo Artes excoluntur: propterea etiam perfectiora, cum Deo & die, ſperamus: prout etiam feliciter jam accidit. Non ideò tamen eò ſunt minores, ſed æque maximam merentur laudem, quòd Primopili extiterint, primas difficultates, glaciemque perrumpentes.

Hipparchus.

Ptolomæus.

Veteres nondum omnem penitùs ſuperarunt difficultatem.

Progresſu, majora adhuc ſperāda.

Reliqui ſtantes, Magnus noſter eſt Copernicus, & Incomparabilis Tycho Brahæus: qui maximo ſanè ingenio,

Copernicus & Tycho quid præſtiterint.

& Heroico ausu Astronomiam sunt aggressi: ille quidem inveniendâ novâ, ac longè faciliori hypothesi, existente scilicet Sole in centro Mundi, Terrâque immobili; hic verò, tot ac tot tam Fixarum, quàm Planetarum Observationibus, præ cæteris omnibus feliciter peractis, nobisque instar Thesauri relictis, reliqua Eorum merita ut taceam, omninò est in propatulo. Hi, inquam, maximi Viri, ut bini superiores, collatis inter se sermonibus de Studiis Veterum, Eorumque præclaris conatibus, in hæc verba tandem prorumpunt: *Multa quidem detecta, sed quamplurima Posteris sunt relicta.* Equidem non minùs scitè, quàm rectè. Omnis enim ætas habet, quod agat. Hincque non est, quòd nobis imaginemur, nihil ampliùs reliquum esse, quod inveniri, enucleari, corrigi, atque excoli adhuc debeat: tantùm profectò abest, ut id consentaneum sit, ut maximè contrarium luce clariùs compertum habeamus. Nemo enim unquam abyssum Divinæ Sapientiæ, etiam in rebus naturalibus exhauriet: quemadmodùm ex sequentibus prolixiùs elucescet. Atque hæc sunt, quæ occasione Tituli hujus operis, de naturâ videlicet, ingenio, & officio Rerum Cœlestium Indagatoris dicere voluimus; adhæc, quomodo hæc Scientia excoli, & propagari debeat.

Habet, quod agat omnis ætas.

Divina Sapientia est inperscrutabilis.

Sequitur nunc, sicuti proposuimus, ut Historias penitiùs introspiciamus, quò pateat, quinam sub vexillo Uraniæ strenuè militaverint, & quinam præ aliis præclariora ab initio præstiterint? Nam, quæ Poëtæ de Astronomiæ origine, & progressu fabulantur, vel fingunt: utpote de Cœlo, quasi hic omnium primus Siderum fuerit Contemplator, cum suis liberis, Atlante scilicet, Saturno, Titane, Hyperione, Japito, Hespero, Atlantis filio, Africæ & Mauritaniæ incolis; item de Hercule, Mercurio, Promotheo ac Cepheo, de Endymione, Orpheo, & aliis Astronomiæ operam navantibus, planè silentio præterire decrevimus. Cùm fabulis plurimis intermixta esse videantur, ac nullâ certitudine innitentur. Quare ad ea descendamus, quæ à fidis Auctoribus planè sunt annotata: incipiendo primùm à Græcis

Quinam Astronomorum extiterint præcipui.

De progressu Astronomiæ plurima Poëtæ fingunt

Ob defectum Historiarum pro-

Græcis; etſi haud omnium primi extiterint Inventores, ſed alii Barbari, Aſiaticique Populi; ut partim Plato ipſe ultrò teſtatur, partim etiam ex relatione noſtrâ ſuperiori eſt manifeſtum. *progresſum Aſtronomiæ nonniſi à Græcis Auctor deducit.*

In Theatrum igitur hocce Aſtronomicum primum omnium Thaletem producamus, anno ſecundo Olympiadis 35; anno ſcilicet ante Chriſtum 637 natum; qui inter vetuſtiores Græcorum Aſtronomos meritò refertur. Curſum enim Solis â converſione in converſionem primus detexit, Solisque magnitudini Lunarem orbem comparatum, ſeptuageſimam & viceſimam illius partem esſe dixit. Deinde, anni quoque tempora, illorumque vicisſitudines primùm invenisſe ferunt, eumque in trecentos ſexaginta quinque dies diviſisſe, nec non Cynoſuram, Urſam minorem reperisſe, Solisque Defectus prædixisſe; conſcripſit tamen nonniſi duos libellos, ſecundùm quosdam, de Solſtitiis videlicet, & Æquinoctiis, teſte Laertio: obiit anno ante Chriſtum 586. *Thales inter primos Græcorum Aſtronomos meritò habetur.*

Hujus Diſcipulus fuit Anaximander Mileſius, Terram inſtar centri, ac globoſam esſe ſtatuens. Solis quoque Solſtitia, & Æquinoctia oſtendit, nec non conſtructâ Sphærâ primus horas ex umbrâ gnomonis diſtinguere docuit: quanquam alii obliquitatis inventionem Pythagoræ; vel Oenopidæ Chio tribuant. Anaximandri autem auditor fuit Anaximenes Mileſius, Lunam lumine notho lucere, eoque Terrâ inter Solem & Lunam interpoſitâ, lumine privari dicens. Anaxagoras verò, Anaximenis rursùs diſcipulus, Solem esſe, dicebat, masſam rotundam, eamque candentem; Lunam autem habere colles, valles, variaque habitacula: Lacteum orbem esſe Solaris luminis reflexionem non intermicantibus ſtellis. *Anaximander auditor Thaletis Terrã inſtar centri habuit.* *Anaximenes & Anaxagoras Lunam montoſam esſe, tum alieno lumine gaudere dixerunt.*

Tempore Anaximenis claruit in Italiâ Pythagoras, anno ante Chriſtum circiter 525, qui ab Ægyptiis & Chaldæis Sideralem didicit Scientiam; cui Græci, ejusque asſeclæ plurimùm debent, propter univerſam Planetarum Theoriam; nec minùs Recentiores, nosque omnes, qui modò Terram mobilem ſtatuimus. Inter cætera enim primitùs *Pythagoræ plurimùm debent Aſtronomi, præſertim quòd ferè primus Terram mobilem ſtatuerit.*

 docuit,

Solem item pro cētro Planetarum totiusq; Universi habuit.

docuit, Solem centrum Planetarum, totiusque Mundi esse, eumque cum toto Cœlo stare, Terram verò circa ipsum instar Planetæ moveri. In cujus partes postmodùm plurimi Gravissimi Viri abiére: utpote Philolaus Cratoniates, Niceta, Seleucus, Cleantes Samius, Leucippus, Ecphantus, Heraclides Ponticus, Nicolaus Copernicus, & Recentiorum plurimi, immò ferè nunc omnes, qui non verentur sententiam suam, quam in sinu fovent, liberiùs effari.

Motum Terræ plurimi Veterum, & Recentiorum Astronomorum sunt amplexi.

Democritus, & Empedocles, quo tempore vixerint.

Anno ante Christum quadringentesimo quinquagesimo octavo, Democritus Abderita, Anaxagoræ Clazomenii, & Licippi Discipulus claruit; qui de Polo, deque Sideribus vagis, atque magno anno nonnulla conscripsit; cui paullò post Empedocles Agrigentinus successit. Deinde anno ejusdem æræ quadringentesimo vigesimo nono Euctemon & Meton Athenis Solstitium observarunt; hic simul cyclum decemnovenalem, sive aureum numerum, nec non Solare horologium, cum quibusdam aliis, excogitavit. Quem secutus Eudoxus Gnidius, haud paucarum rerum Inventor. Anno ante Christum trecentesimo quadragesimo item Autholycus Pritanæus vixit; cujus libri duo, unus de Sphærâ, alter de ortu & occasu Siderum Inerrantium adhuc extant. Sub quibus temporibus Calippus prodiit, periodum annorum 76 introducens, eamque non ab Æquinoctio Autumnali, sed præcedente Solstitio incipiens.

Euctemon & Meton Solstitium observarunt.

Calippus peculiarem periodum introduxit.

Postmodùm Theophrastes Lesbius, & Aratus emersére; & sub temporibus Ptolomæi Philadelphi, anno nimirùm ante Christum trecentesimo decimo quinto Conon clarus fuit; qui Deliquiorum Solis & Lunæ Observationes collegit, Comamque Berenices Sideribus adscripsit. Horum ferè ætate etiam Timochares & Aristyllus viguerunt; quorum industriâ Stellarum Fixarū Declinationes ex Hipparcho apud Ptolomæum possidemus: inter cætera Timochares Spicam Virginis, punctum nimirùm Æquinoctii Autumnalis octo gradibus antecedere, detexit. Inprimis sub annis ante Christum ducentesimo decimo Aristarchus Samius, & Archimedes magni fuerunt nominis: ille sententiam

Timochares & Aristyllus Fixarum declinationibus operam dederunt.

Aristarchus Samius sententi-

tiam de mobilitate Terræ, Sole immoto, cum Pythagorâ, & Philolao fovit; quanquam nihil, præter de magnitudinibus & distantiis Solis & Lunæ ad nos pervenit; hic verò in Solstitiis notandis desudavit, Solis, Lunæ, ac reliquarum Errantium Stellarum motus ingeniosissimè in Sphæram artificialem transtulit, atque aliarum plurimarum inventionum auctor extitit.

tetiam de motu Terræ propagavit.

Archimedes insignis Mathematicus.

Hos subsequuti duo longè Clarissimi Viri sub Ptolomæo Philometore & Epiphane, Eratosthenes nempe Cyrenæus, Bibliothecæ Alexandrinæ Præfectus; qui Tropicorum distantiam ac Cœlorum motus dimensus est; cujus hortatu Alexandriæ à Ptolomæo Armillæ, ac Regulæ ad Observationes Cœlestes constitutæ sunt: tum magnus ille Hipparchus Nicenus vel Rhodius Astronomorum suo tempore omninò Princeps, nulli non Siderum Scrutatori notissimus, anno scilicet centesimo quadragesimo ante Christum natum: quidnam autem in Re Sidereâ præstiterit, & quantum ipsi Astronomia debeat, tum quòd Nobis plurima Æquinoctia à se ipso, eâ quâ potuit diligentiâ Observata, tum inprimis Catalogum plurimarum Fixarum, secundùm longitudinem & latitudinem, plurimasque Eclipsium vetustissimarum Observationes à tempore Mardocempadi reliquerit, in explorato habemus omnes. Adhæc Periodum Callipticam correctiorem adhibuit; & cùm Latitudinem Lunæ variam, Nodorum anticipationem, tum Eccentricitatem, motumque Lunæ circa Apogæum segniorem, ad Perigæum verò citatiorem animadverterit, Hypotheses, & Tabulas motuum condidit; ex quibus tutò postmodùm Eclipses prædicere potis fuit. Imò, pro reliquis Planetis Tabulas construxisset, si idoneas à Chaldæis, Babyloniis, Ægyptiis, Græcisque obtinuisset Observationes. Sic ut primus ferè fuerit, qui limen ostii tetigit, & solidiora Astronomiæ jecit fundamenta. Hinc meritò in summo habetur honore, omnique laude est dignissimus.

Erathostenis hortatu Armillæ & Regulæ Alexandriæ fuerunt constitutæ.

Hipparchus inter præcipuos jure eminet, ob res plurimas præclarè peractas.

Æquinoctia & Eclipses nobis reliquit

Hypotheses & Tabulas pro Sole & Lunâ condidit.

Hipparchus prima fundamenta Astronomiæ posuit.

Deinde prodiére Geminus, Theodosius Tripolitanus; Sosigenes, cujus operâ Julius Cæsar Calendarium restituit; Andro-

Sosigenis studio, Julius Cæsar Calendarium correxit.

Andromachus; Agrippa, qui in Bithyniâ Lunæ conjunctionem cum Plejadibus animadvertit; Menelaus, qui temporibus Trajani Stellis Fixis quoque operam dedit; nec multò pòst Theon Smirnæus, qui Alexandriæ Sidera haud minùs scrutatus est.

Menelaus, & Theon Fixis quoq; invigilarunt.

Inter alios verò immortale nomen sibi comparavit Claudius Ptolomæus anno post Christum circiter centesimo trigesimo; qui propter Doctrinam Sideralem inter paucos cedro dignus. Cùm Scientiæ Astronomicæ planè sit primus quasi conditor; qui Hipparchi, aliorumque Observationes, additis etiam propriis, in formam deduxit, ac luculentas rationes excogitavit; atque ita omnem doctrinam de Sole, Lunâ, deque tum Inerrantibus, tum Errantibus Stellis in Almagesto suo complexus est; quam non solùm Alexandrini, sed omnes Arabes & Latini longâ temporum serie etiam retinuerunt. Post Ptolomæum longo intervallo Egregii quidam Viri in medium venerunt: utpote Pappus & Theon, Alexandrini, cum filiâ Hypatiâ, Astronomicarum Rerum admodùm peritâ; Proclus, aliiq;.

Claudius Ptolomæus totam Astronomiam primus instauravit, adque certas deduxit leges.

Hypatia Rebus Cœlestibus dedita fuit.

Cæterùm, inter Astronomiæ deditos celebris etiam fuit Sulpitius Gallus; sed longè celebrior extitit Julius Cæsar, qui veterem annum, Sosigenis operâ correxit: quandoquidem hoc labore de toto Terrarum orbe benè meruit. Præter hos autem inter Latinos ferè paucissimi extiterunt, qui genuinæ Astronomiæ operam navarunt: at Caroli Magni tempore, non tantùm ipse Imperator hisce studiis impensè delectabatur; sed alii etiam Magni Viri & Principes: utpote Maimon, Saracenorum Rex Babylone; Almeon, Rex Arabum, qui 50 annis ante Albategnium maximam Solis Declinationem annotavit; Item Albumasar, Mahumetes Alfraganus, sive Alferganus. Inter Arabes verò valdè eminet Albategnius, Princeps Syrus, aliàs Mahometes Aractensis dictus, qui anno Christi octingentesimo octogesimo octavo, varias magni momenti Observationes, maximo Astronomiæ bono, partim Aractæ, partim Antiochiæ peregit; cumprimis Solis Apogæum à Ptolomæi tempore in consequentia progressum esse deprehendit; Fixasque, regredi

Julius Cæsar restitutione Calēdarii nomen sibi immortale comparavit.

Inter Romanos paucissimi Cœli Metatores sunt reperti.

Magni Principes & Reges tā Saracenorum, quàm Arabum Astronomiæ operam dederunt.

Inter primarios verò Albategnius reponendus est; cùm variâ viâ Scientiam Sideralem seriò excoluerit.

regredi in Ortum uno gradu intra annos ſeptuaginta; Eclipticæ obliquitatem eo tempore minorem ferè eſſe, nec non circa Planetas alia complura. Sic quoque Ptolomæum in multis correxit, Tabulasque novas conſtruxit, ac Librum ſimul de Scientiâ Stellarum compoſuit.

Alfarabius, Geber, & Arzachel Clariſſimi Aſtronomi.

Seculo poſt Albategnium, Alfarabius Arabs; item Geber, ſive Gebrus claruerunt; inter Latinos rursùs Abbo, Abbas Floriacenſis, Hermannus Contractus; item Arzahel ſive Arzachel Hiſpanus, qui obliquitatem Eclipticæ adhuc minuto minorem, quàm Albategnius anno Chriſti milleſimo octogeſimo obſervarat; quanquam anno milleſimo centeſimo quadrageſimo ſecundo Almeon Almanſorius, Arabs Solis maximam Declinationem rursùs uno minuto minorem, nempe 23 Grad. 33 Minut. animadverterit. Quo ferè tempore Humenus in Ægypto, Abraham Abenezra, Averroes, ſive Aben-Roes, Campanus, Hali filius Abenragelis floruerunt; præterea, anno milleſimo centeſimo trigeſimo ſecundo Johannes de Sacrobuſto, & Jacobus Alkindus.

Almeon, maximam Solis Declinationẽ minorem cæteris obſervavit.

Alphonſus Rex, Aſtronomiæ magnus Mecœnas.

Inter plurimos autem magni nominis Viros, ac Principes fulſit anno Chriſti milleſimo ducenteſimo ſeptuageſimo Alphonſus, Rex Caſtellæ & Legionis; qui novas Tabulas motuum Cœleſtium condere aggreſſus eſt. Optimè perſpiciens, tum Ptolomæi, tum Albategnii à Cœlo nimiùm quantùm recedere. Quam ob rem omnes Celebres, tam Arabum, quàm Judæorum convocavit, quò rem iſtam, adhibitis accuratioribus Obſervationibus, ſtudioſiſſimè perficerent; ſed metam, ut quidem optimus Rex ſibi imaginabatur, haud attigerunt. Quippe magis myſteria quædam, quàm Obſervationes ipſas reſpiciebant, quas etiam penè nullas inſtituebant. Præcipuus autem illorum, qui huic operi præerat, Rabbi Iſaac Hanan fuit, Toletanæ Synagogæ Cantor. Brevi quidem pòſt, circa annum milleſimum trecenteſimum, ſubſequuti ſunt Thebetius Arabs, & Prophatius Judæus, qui nonnulla circa Eclipticæ obliquitatem, Fixarumque motum, quem Alphonſini prorsùs neglexerant, obſervarunt. Res tamen eò nondum deducta fuit,

Alphonſini vix ullas Obſervationes ipſi inſtituerunt.

Rabbi Iſaac Hanan, præcipuus Alphonſinarum Tabularum Conditor.

Alphonſini metam omninò non attigerunt

Poſt Alphonſinos, longo tẽpore Aſtronomia ſiluit.

fuit, ut Tabulæ omninò cum Cœlo congruerent; nec ullus ferè aliquis poſt hos emicuit intra centum quinquaginta annos ſubſequentes, qui ſeriam hujus operis curam meditabatur, ut ut alii paſſim extiterint, qui Aſtrologiæ Judiciariæ, ſive Arti Divinatoriæ operam darent ſtrenuam. Donec in Germaniâ prodierint duo Eximii Viri, Georgius ſcilicet Peurbachius, anno milleſimo quadringenteſimo vigeſimo tertio, & Ejus diſcipulus, Johannes Müllerus, aliàs Regiomontanus dictus, anno nimirùm milleſimo quadringenteſimo trigeſimo ſexto omni laude digniſſimi, atque inter meritiſſimos Aſtronomos jure numerandi. Hi quidem nihil potiùs in votis habebant, quàm labanti Aſtronomiæ remediis ſufficientibus ſuccurrere, & Obſervationibus debitis eam ritè reſtaurare. Eum igitur in finem commoda Inſtrumenta conſtruxerunt, nec non plurima notatu digniſſima ex ipſo Cœlo deduxerunt; ſed præmatura mors utrique obicem poſuit, quò minùs ea omnia, quæ in animo gerebant, ad finem feliciter perduxerint.

Tandem Peurbachius, & Regiomontanus prodiére, maximi Aſtronomiæ Periti.

Sideralis Scientiæ reſtaurationi ſubvenire unicè meditabantur.

Sub his temporibus, illuſtris famæ erat in Italiâ, Dominicus Maria, & Johannes Blanchinus, Bononienſes; item Abraham Zacutus in Africâ, atque Joh. Stöfflerus Tubingæ in Germaniâ; atverò nullus horum, initio hujus ſuperioris ſeculi, majora præſtitit, quàm Magnus, & nunquam ſatis laudatus Nicolaus Noſter Copernicus, Thorunenſis Boruſſus, Canonicus Warmienſis Frauenburgi. Exemplo enim, inprimis Peurbachii, & Regiomontani animatus, omnibus viribus cœpit Aſtronomiam excolere juxta certas Hypotheſes Pythagoricorum, Terram mobilem in Eclipticâ, Solem verò in Centro Univerſi immobilem ſtatuentium. Ideoque varias Obſervationes, Inſtrumentis, quibus tum dabatur, inſtituit, novasque Tabulas, quoad fieri potuit, exquiſitas conſtruxit. Verùm, ne hæ quidem univerſis phænomenis ſatisfecerunt. Quandoquidem circa Stellas Inerrantes nihil quicquam magis, quàm Hipparchus, & Ptolomæus peregerat. Id quod cùm optimè etiam prævidiſſet, ſeriò deinceps Joachimum Rheticum adhortatus eſt, ut præprimis allaboraret, quò Fixæ, ſi non omnes, ſaltẽ præcipuæ

Copernicus magno conatu Aſtronomiam, juxta hypotheſes Pythagoricorum, aggresſus eſt.

Copernic9 novas Tabulas condidit; ſed Fixas non reſtituit.

puæ circa Eclipticam restituerentur; attamen ne hic quidem, nec quisquam alius post Copernicum, negotium istud ad exoptatum finem perduxit; ut ut haud pauci Egregii Viri eo tempore extiterint, qui haud parum laudis diversissimis Studiis Astronomicis meruére: utpote inter alios, Petrus Appianus, anno Christi millesimo quingentesimo vigesimo quinto; Johannes Schonerus; Erasmus Rheinholdus; Petrus Nonius; Gemma Frisius; Joh. Stadius; Michael Mæstlinus, & Conradus Dasypodius.

Quinam in Scientiâ Siderali post Copernicum extitére clari nominis.

Usque, dum Splendidissimum illud Jubar Danicum, Incomparabilis ille Tycho Brahe, natus anno millesimo quingentesimo quadragesimo sexto, prodiit: cui inter omnes ferè alios, quotquot etiam (sit venia verbo) unquam Uraniæ operam dederunt, primarius debetur locus, & qui immortalitatis memoriâ nunquam non est dignissimus. Plura enim nobiliora, & accuratiora, in omni parte Astronomiæ, quàm quis unquam Prædecessorum suorum præstitit; per complures annos, ab ipsâ Juventute, ad mortem usque operam dando seriis Observationibus, & quidem Instrumentis majoribus, & perfectioribus, ad instauranda Sublimis nostræ Scientiæ Sideralis collapsa fundamenta. Quæ cùm autem ex restitutione, & correctione Stellarum Fixarum unicè dependeant, atq; Nobilis ille Vir id ipsum probè etiam perspexisset, indefesso labore negotium illud arduum, quod à tempore Hipparchi nemo omnium tentare ausus, non solùm heroico animo aggressus, sed post multorum annorum decursum, non neglectis interea reliquis Planetis omnibus, feliciter etiam ad finem perduxit; condendo nimirùm, ac elaborando illo novo accuratiori Fixarum Catalogo, eoque novis insuper ducentis circiter Fixis locupletando: quanto labore, quantâ constantiâ, quantisque sumptibus, quos in tam numerosum, & magnificum Instrumentorum apparatum, in ædificia, Observatoria, alienas operas, inque res cæteras impendit, nimis longum foret hîc recensere. Præclarissima monumenta, quæ Nobis, Posteritatique reliquit: utpote egregia Ejus Scripta, inprimis Observationes tot annis habitæ, Herculei videlicet

Tycho Brahe omnium aliorũ Prædecessorum lõgè præclariora suscepit & peregit.

Tycho post Hipparchum, primus Stellas Fixas restituit

Tycho magnos sumptꝰ in Rem Astronomicã erogavit.

Tycho præmaturâ morte præventus, omnia & singula elaborare penitùs haud potuit.

Non possumus simul omnia.

cet illi labores affatim testantur, resque ipsa loquitur. Cùm autem Incomparabilis hic Vir, anno millesimo sexcentesimo primo, die vigesimâ quartâ Novembris, immaturâ morte, anno ætatis quinquagesimo quinto abreptus fuerit, pro votis, ut quidem sibi proposuerat, totam Astronomiæ Theoriam, Tabulasque novas condere haud valuerit, plurima aliis elaboranda, atque excolenda relinquere coactus est: prout Nobis omnibus usu venit. Humana enim mens, omnia & singula naturæ, simul & semel perscrutari haud valet; sed aliis atque aliis penitiùs enucleanda sunt committenda.

Princeps Hassiæ, eximius Astronomiæ Promotor ac Cultor.

Princeps, cum suo Rothmanno maximè Stellis Inerraticis invigilavit.

Eodem propemodùm tempore, Illustrissimus, & Laudatissimus Princeps, Guilhelmus Hassiæ, imò aliquantò adhuc citiùs, quàm ipse Tycho, Cassellis, ab anno videlicet millesimo quingentesimo sexagesimo primo, ad annum millesimum quingentesimum nonagesimum septimum, multum operæ in observandis Sideribus, præsertim circa longitudines, & latitudines Fixarum restituendas, partim Ipse, partim per Suos, Clarissimum Christophorum Rothmannum, & Justum Byrgium locavit; adhibitis quoque præstantissimis Quadrantibus & Sextantibus: quemadmodùm Literæ, tum Ejus ad Tychonem, tum etiam ipse Catalogus, ut ut quarundam tantùm Fixarum loca ex Suis Observationibus correxerit, nunc tandem operâ R. P. Alberti Curtii, jussu Imperatoris, unà cum Historiâ Observationum Tychonicarum editus, luculenter ostendunt.

Post Landgravium & Tychonem, plurimi Præstantissimi sequuti sunt Astronomi.

Longomontanus Tabulas construxit Danicas.

Supervenerunt postea diversi alii Eruditissimi Viri, magis magisque Astronomiam Nostram elucidantes, ac promoventes: Jacobus Christmannus nimirùm; Christophorus Clavius; Galilæus de Galilæis, Bartholomæus Pitiscus; Joh. Antonius Maginus; Christophorus Scheinerus; Severinus Longomontanus, eximius ille Tabularum Danicarum conditor; qui à multis annis Tychoni extitit ab Observationibus, imò illis magnâ ex parte præfuit. Item Wilhelmus Schickardus, Adrianus Metius, Willebrordus Snellius. Inprimis verò multum laudis apud Uraniæ Sobolem meruit Johannes Keplerus, Vir Sagacissimi,

ſimi, & ardentisſimi Ingenii, abſtruſarum Rerum Cœleſtium Scrutator acutisſimus, & ſubtilisſimus; qui, licet parùm admodùm circa ipſas Obſervationes, ob visûs debilitatem, atque Inſtrumentorum defectum, peragere potuerit, plurima tamen, ſi quis unquam in Theoriâ funditùs ſtabiliendâ, in minutisſimis perſcrutandis, in Tabulis ex Obſervationibus Tychonicis reſtaurandis, Rudolphinisque conſtruendis felicisſimo ſuccesſu perfecit; & quæ ex Obſervationibus non valuit, Ingenii ſui acumine ferè obtinuit. Deinde etiam varia, reconditæque doctrinæ monumenta nobis reliquit: ſicuti non ſolùm ex tot voluminibus, typis jam exſcriptis, ſed etiam ex Manuſcriptis ſuis omnibus, quæ lucem necdum viderunt, ſatis ſuperque patet. Plurima enim ex Kepleri Operibus nondum hucusque publici facta ſunt juris, teſte me ipſo, in cujus manibus univerſa illius Manuſcripta, cum omnibus ejus Epiſtolis manu ſuâ exaratis ad Clarisſimos hujus ſeculi Viros, tum horum reſponſionibus fortunatè nunc tandem, poſt multos annos, ab hæredibus obtenta verſantur. Inter alia haud poſtremum mihi eſſe videtur, cui nomen eſt Hipparchus; qui liber plurimùm laboris, ac ingenii acuminis continet; ſed dolendum, quòd nondum ab ipſo Auctore omnimodè ſit digeſtus; nihilominùs tamen ſæpiùs eſt ab ipſo Keplero in ſuis voluminibus citatus: unde colligere datur, Auctorem haud parvi Hipparchum ſuum feciſſe.

Keplerus Vir admirãdi ingenii, Scientiam Aſtronomicam mirè excoluit.

Kepleri diverſisſima Scripta lucem nondum viderunt,

Univerſa Kepleri Manuſcripta in manibus verſantur Auctoris.

Keplerus in Hipparcho ſuo multùm poſuit operæ.

De reliquo, quemadmodùm hocce ſeculum in omni doctrinâ Sublimium Ingeniorum fuit fertilisſimum, ac Scientiæ, Artesque multùm hucusque creverunt; ſic etiam plurimi Excellentisſimi, & longè Eruditisſimi Viri per totam Europam, ſingulari Divini Numinis Directione prodiére, Aſtronomiam noſtram omnibus modis excolentes, parte nuperis annis fato jam functi, parte etiamnum in vivis exiſtentes; quorum nomina hîc ordine recenſere, meritaque Eorum univerſa enarrare, nimis ſanè foret prolixum, quin-etiam ſupervacaneum. Cùm egregii illorum labores, ingenioſa inventa, ac perennia monumenta, ſub omnium Eruditorum oculis, manibusque verſentur, quid? quod

Noſtrum Seculum Sublimium Ingeniorum fuit feracisſimũ.

Quid quisq; eorum in Siderali Scientia peregit in, propatulo eſt.

quod ipſimet vibrantibus nunc etiam radiis per totum Orbem Eruditum corruſcent; ut nemo ferè non neſciat, quid præclari hucusque unusquisque Eorum ſuſceperit, peregerit, ac in lucem protulerit.

Ut ut ab exorſu hucusq; ab omnibus ſtrenuè allaboratum fuerit; ad ſummum tamen perfectionis veſtigium Aſtronomia necdum perduci potuit.

Verùm enimverò, licet à multis retrò ſeculis in hunc usque diem, à tot tantisq; magnis Luminibus, in Scientiâ hâc Siderali maximæ difficultates jam fuerint, Divinâ ope, ſuperatæ, plurimæ abſtruſisſimæ detectæ, ac inſuper nihil ferè intentatum ſit relictum, quò ea, quæ adhuc in Aſtronomiâ perſcrutandâ ſuperſunt, feliciter perveſtigarentur; fateri tamen ultrò oportet, etiam ipſos Tabularum Aſtronomicarum Conditores, omnes in univerſum Tabulas, ſive Danicas, Landſpergianas, Philolaicas, Riccioli Bononienſes, Britannicas, ſive etiam Rudolphinas plurimis in locis, non tantùm in Eclipſibus, ſed quoque in Planetis penè omnibus, ſatis evidenter, quin enormiter nonnunquam ab ipſo diſcedere Cœlo; ac ita ſeriâ correctione opus habere: quemadmodùm in Mercurio noſtro plurimis exemplis luculentisſimè ivimus demonſtratum, tum recentisſimæ Obſervationes omnium Obſervatorum abundè confirmant.

Omnes Univerſæ Tabulæ in quibusdam adhuc laborant.

Hincque nullus non Aſtronomiæ Cultorum ſummoperè exoptat, expetit; quò ſublimi huic abſtruſisſimo Studio ſubveniatur, ac id ipſum, cum DEO & die plùs plusque excolatur, promoveatur. Quod cùm autem unicè à certis, ac indubitatis omnium Planetarum, Fixarumque Obſervationibus dependeat; hæ verò rurſus, ut ab ipſis Aſtronomiæ primordiis ad Tychonem usque, ſic quoque ab ipſo Tychone, ad hæc usque tempora ferè rarisſimæ extiterunt. Et, ſi quæ adhuc habitæ fuerunt, utplurimùm tamē Organis vix ſufficientibus, tàm ratione magnitudinis, quàm materiæ fuerunt peractæ. Operæ igitur pretium eſt, ut in eo toti præ reliquis contemplationibus, Studiisque æthereis omnibus deſudemus, quò complures, multorum annorum continuatas Obſervationes, non ſolùm circa Eclipſes, Occultationes, ſed inprimis circa Altitudines Meridianas Solares, Solſtitia, Æquinoctia, loca Planetarum in quâvis Cœli parte,

A probis Obſervationibus tota dependet Aſtronomia.

Quò pauciores, præter Tychonicas, hactenus habitæ fuerunt Obſervationes, eò magis opera danda eſt, quò nunc ſucceſſu temporis plures obtineamus.

parte, cumprimis circa reſtaurationem Inerrantium Stellarum Catalogi, qui aliàs multâ correctione indiget, ex ipſo Cœlo, congruis, maximis, atque ex ſolido metallo perfectioribus Inſtrumentis obtineamus, Orbis Literati bono annotemus, ac luci exponamus.

Catalogus Fixarum correctione adhuc indiget.

Sed cùm non omnibus hocce contingat, atque hæ contemplationes plurimum difficultatis habeant; præprimis quòd ingenium ſublime, pariter profundisſimum, animum laborioſum, asſiduum & conſtantem, tum à curis quibuscunque prorsùs liberum efflagitent; adde, ut Regium omninò Studium, ſic quoque Regios ſumptus, ſummumque otium expoſcant, quibus deficientibus, omnis ſanè conatus planè evadit irritus. Hinc neutiquam mihi unquam imaginatus, poſſe me vel quicquam laude dignum, tenuitatis optimè mihi conſcius, hâc in parte ſuſcipere, nedum peragere. Nihilo tamen ſeciùs, quia dulcedo cuncta intelligendi ſuperat omnes difficultates, ac labores; rem iſtam, Divino auxilio fretus, non unâ manu cœpi: ut ex ſequentibus patebit. Præprimis cùm ad iſtud Studium Cœleſte haud vulgares naturæ ſtimulos, atque ſingularem animi inclinationem nunquam non, ut ipſe ſenſerim, ſic etiam alii in me à teneris perſpexerint.

Non omnibus datur excolere Uraniam.

Auctor nunquã ſibi perſuaſit, ſe poſſe aliquid in tã ſublimi Scientiâ vel quicquã tentare.

Accidit igitur DEO ſic volente, quòd Parentes optimâ recordatione ſemper mihi proſequendi, perſuaſu inſuper, & hortatu amicorum benè mihi cupientium, in eo conſenſerint, ut animum, alioqui ſatis cupidum, ad Studium Matheſeos applicarem; idque eò faciliùs eſt impetratum, quò minùs ſingularis Eruditionis Mathematicus haud longè quærendus esſet. Gedanum enim id temporis Profesſorem Publicum Cl. Petrum Crügerum in Gymnaſio alebat, virum, ut ſublimiori ingenio, ſic quoque rarâ docendi felicitate, ac ſuavisſimâ humanitate præditum. Cujus exoptatisſimæ Eruditioni, horis ſubciſivis, non neglectis interim reliquis Humanioribus literis me ſubjeci, anno videlicet milleſimo ſexcenteſimo vigeſimo ſeptimo, ætatis verò meæ decimo ſexto. Quam fidelem autem ac impenſam operam, optimus hic meus Eruditor mihi nun-

Auctor à juventute propẽſus ad Studium Aſtronomicum.

Parẽtũ conſenſu Auctor Studia Mathematica aggreſſus eſt.

Auctor olim auditor fuit Crügeri, Viri in Siderali Scientiâ doctisſimi.

Anno 1611, die 28 Januarii

arii ſt. n. hora 8.30. Min. mane Auctor Dantiſci in lucem ſuſceptus.

Auctor optimâ memoriâ proſequitur Præceptorẽ, ob fidelem ſibi navatam operam.

nunquam non præſtiterit, ingratus profectò forem, niſi gratisſimo animo, etiam hoc loco agnoſcerem, memoriamque Ejus debito honore proſequerer. Non ſolùm enim, pro ſuâ facillimâ, ac maximè perſpicuâ erudiendi methodo, prima rudimenta Arithmeticæ, Geometriæ, Gnomonicæ, Trigonometriæ, Sphæricæ, Chronologiæ, Aſtrologiæ mihi tradidit, ſed etiam ipſam Aſtronomiam eatenus mihi inſtillavit, & quidem unius aut alterius anni tantummodò ſpatio (cùm res meæ id non ferrent diutiùs, quod dolebam) ut cùm loca omnium Planetarum, tum Eclipſes, ſive Lunares, ſive Solares ex Tabulis, abſit jactantia, ſupputare promptè potuerim.

Crügeri hortatu, Auctor ad artes quasdã Mechanicas animum applicavit.

Quò autem inchoata eò feliciùs progrederetur Matheſis, ſuaſor Crügerus extitit, ut ſimul Arti Graphicæ, nec non quibusdam Mechanicis rebus operam navarem: quoniam res has, inquiebat, Studioſo Mathematum, ſuo tempore, multùm luminis, levaminis, utilitatisque allaturas. Conſilio itaq; hoc promptè arrepto, manus meas, conceſſo otio, ad res illas, ut & Cælaturã adhibui aſſiduè; ne non poſſem initiò organula Geometrica, circinosque proportionum delineare, diviſionibus, numerisque (licet non prævidisſem id mihi aliquando uſui poſſe evenire) ritè diſtinguere, & ſi quæ fortè ære non poſſent, manibus meis deinceps pararentur. Ad quod Studium Mechanicum, cùm ſenſerim animum meum quadantenùs proclinatum, etiam mediocriter, Divinâ ope, operas illas mihi ſuccedere, alacriter ſimul ſuſcepi addiſcere ex quodam perito Artifice artem automatoriorum, quævis Inſtrumenta elaborandi, pariter quævis alia, ſive ex ligno, ſive ære, ſive ebore tornandi, & limandi; quò ſic liceret, re exigente, ex voto, tornum, malleum, limam, atque cælum in commodum meum convertere. Et quamvis moleſtus, gravis, ingratusque hic fuerit labor, perſtiti tamen in ſententiâ firmiter, & diligenti & crebrâ exercitatione ſuperavi tandem omnem difficultatem, maximè ad ea animatus illo haud vulgari eloquio: nihil dulcius eſſe, quàm omnia ſcire; & omnium bonarum artium Studia habere aliquando ſuam egregiam utilitatem.

Ad quas etiã valdè pronus, inprimis ad Cælaturã & Automatariam.

Scientiæ cupido vincit omnem laborũ moleſtiam.

Cum-

Cumprimis autem honorandæ memoriæ Crügerus seriò suasit, meque induxit, videns naturali inclinatione præcipuè in Mathesin, & Mechanicam me propendere, ut non solo tantùm calculo Astronomico me dederem, sed multò magis, omni datâ occasione, Cœlum ipsum introspicerem, Observationibusque diligentissimè, quoad fieri posset, invigilarem. Hâc basi enim, ajebat, totam Astronomiam fulciri, eoque præcipua, dignissimaque ea esse, quæ suscipi, & peragi in hocce Siderali Studio possent; præsertim si attento animo, debitâ industriâ, & commodissimis Organis negotium hocce aggrediamur. Ex eo sæpiùs Tychonem mihi ob oculos ponebat, adjiciens, si ad hujus laudatissimum exemplum quilibet Rerum Cœlestium Studiosus se omnimodè componeret, utique Astronomia longè feliciores, quàm elapsis quibusdam seculis, sine omni dubio, faceret progressus.

Ipsas Observationes Cœlestes suscipiendas esse suadet Crügerus.

Observationis negotium præcipuum est in totâ Astronomiâ.

Astronomiæ Cultores Tychonem omninò imitari debent.

Et cùm ipse Crügerus mirè etiam Cælestibus Observationibus delectaretur (ut ut imbecillitas visûs res eminùs ex voto discernendi, atque defectus Instrumentorum prohiberet) quâvis occasione, inprimis ad Eclipses animadvertendas, quò eò majores mihi injiceret stimulos, me accersivit, operibusque istis adhibuit. Atque ita his assuetus nullum unquam Deliquium, vel aliud quodcunque phænomenum, subsequentibus annis, quousque hîc Dantisci remanere obtigit, nisi Cœlo omninò renitente, præterlabi passus sum, quod non eâ ratione, quâ tum concedebatur, fuerit annotatum. Ab anno tamen, quo Studia mea continuandi gratiâ ad exteros missus, & toto illo tempore, quo in Bataviâ, Angliâ, Galliâ, & Germaniâ commoratus sum, vix levia in Mathesi tentare licuit; nisi quòd obvias nonnunquam Eclipses, annuente serenitate, animadverterem, atque ea Studia, tam Theoretica, quàm Mechanica Practica, quibus jam mediocriter eram imbutus, magis magisque excolerem, addiscendo videlicet Artem Architectonicam, Sciagraphicam, & Scenographicam, tum quicquid ad doctrinam Optices, atque Catoptices spectare videretur, vel quòd existimassem, in meum aliquando vergere posse emolumentum.

Auctor Crügeri Observationibus frequenter interfuit.

Auctor Eclipses inobservandas nunquã reliquit.

Itineribus studia Cœlestia partim interrupta fuére.

Verten-

Astronomia Cultores suos plerũque parcissimè sustẽtat.

Vertentibus autem quibusdam annis; reversus feliciter rursùs in Patriam, ac benè perspiciens, quòd is, qui honestè ac commodè vitam cum suis ducere satagat, animum aliò, quàm ad nudam Mathesin conferre necessum habeat. Nam etsi, ut suprà ostensum est, vix quicquam in Mundo nobilius, honestius, jucundius, atque utilius, quàm Coelestis Fornicis Contemplatio existat; attamen hoc præsertim ævo, parcissimè sustentandis vitæ adminiculis alumno suo prospicit. Quam ob rem suadentibus amicis, & præsertim honorandis Parentibus (qui me filium unicum inter reliquos liberos hic Dantisci retinere studebant) Commercium illud Uranicum, per temporis aliquod intervallum nonnihil suspendi; totus in eo incumbens, ut hìc Gedani ad ea negotia, & quidem civilia animum applicarem, prout optimis Parentibus consultum videbatur, quibus possem vitam colere & honestam, & salutarem, quibus res meæ proficerent, minimè verò deficerent: quò sic, cum Deo, liceat, rebus ita meis Oeconomicis ex parte prospectis, etiam Astronomiæ postmodùm nonnullis subvenire, ejusque operas aliquando eò procliviùs expedire. Præstat quoq;, putabam, bonum Civem rem aliquam habentem, quàm nudum & inopem, atque ex aliorum nutu dependentem agere Mathematicum.

Civile vitæ genus Studio Siderali valdè commodũ.

Auctor nullo tempore Res Mathematicas omninò deseruit, licet aliis negotiis fuerit maximè districtus.

Hæc dum egi, non tamen omninò Cultum Uraniæ debitum, quousque saltem curæ tam privatæ, quàm publicæ permiserunt, interea deserui; sed quoad potui in Mechanicis, rebus adumbrandis, construendis, Opticis, Catoptricis, inprimis elaborandis & expoliendis lentibus, vitrisque hyperbolicis ad effectum perducendis diligenter me exercui. Eo præsertim attento, quòd à Cl. Crügero indies magis magisque ad id genus studii excitabar; maximè verò istâ allocutione me inflammatum sensi, quâ me alloquebatur anno millesimo sexcentesimo undequadragesimo, Mense Majo, paucis diebus antequam vitam ipsam cum morte commutasset, his nimirùm verbis: Cùm non nesciam (inquit) brevi Eclipsin Solarem in hoc nostro horizonte visibilem instare, utique nulla mihi potior cura foret;

Crügerus allocutione suâ Auctorem haud mediocriter exstimulavit, ad prosequenda Studia Cœlestia.

ret, quàm ut eam possem, totius Astronomiæ (cui plurimùm interest) bono, debitè animadvertere; verùm optimè videns, ac Divinam Voluntatem præsentiens, hoc ipsum, ut quidem hactenus, nunquam ampliùs me præstiturum. Idcircò Te iterum iterumque circa meum ex hâc vitâ secessum seriò adhortor, rogoque ex isto quidem propensissimo affectu, quo Te, Studiaque Astronomica semper sum complexus, ut in posterum aliquantò adhuc alacriùs, majorique curâ, quàm hactenus Astronomica Studia, quibus, aliisque rebus ad ea pertinentibus haud parum temporis consumpsisti, excolere suscipias; minimè dubitans, quin te nunqum istius rei pœniteat. Nam hocce negotium, ut est honestum, sic quoque in commodum Astronomiæ, ac Patriæ Tuæ aliquando cedere potest honorem; hæc ille: paucos post dies, magno meo dolore, Vir hic, & Astronomus profundæ indaginis fato functus est; plurima quidem magno ingenio & studio conscripta reliquit, sed suorum incuriâ, temporumq; injuriâ, maxima pars eorum adeò periit, ut vix paucissima ampliùs supersint. *Studium Astronomicum, & honestum, & honorificũ est.*

Ab hoc tempore, vix dici potest, quo amore, & ardore Studia Astronomica prosequutus, & quidem longè alacriùs, quàm antehac unquam. Incidentẽ igitur paullò pòst Eclipsin, anno sc. 1639, d. 1 Junii summâ industriâ, quantæ id erat meæ tum facultatis, excepi, delineavi, & annotavi. Dein, sub idem tempus omni conatu moliri incipiebam, quò possem Divæ Uraniæ qualiacunq; officia atque Studia mea cum aliquo fructu deferre. Meris Calculis sub tegulo ponendis (cùm horum hominum nullo unquam tempore fuerit penuria) haud posse Astronomiæ reapse subveniri probè sciebam; sed ex ipso Cœlo, congruis, maximisque ex solido metallo confectis Organis, Observationes æthereorum Corporum petendas esse. *Nosti enim* (rectè scribit Gassendus ad Cæsium pag. 51 Epistol.) *Observationes esse fundamenta, quibus Astronomia nixatur, & cùm plurimi exoriantur semper, qui Tabulas, Ephemeridesque contexere possunt, aut corrigere, raris tamen sæculis nasci, qui ipsi studiosè observent.* Hinc *nihil mirum, si post exactam tot sæculorum seriem, perfectè adhuc instau-* *Post fata Crügeri majori ardore Res Cœlestes suscepit Auctor.* *Genethliaci in Mundo nunquã deficiunt.* *Ephemeridũ, Tabularumque Conditores sæpiùs inveniuntur ubique, sed rarò admodùm vix*

rari Cœleste hoc studium non potuit; quando ex totâ Antiquitate infrequentissima habentur observatorum subsidia. Vnus memoriâ totius ævi dignissimus Tycho Brahæus in hanc præsertim curam incubuit.

vix uspiam exquisitus aliquis Siderum Metator.

Proinde, nihil magis etiam in votis tum habebam (cùm præstantiorem operam eâ in re me collocare haud posse ratus) quàm ut mihi ejusmodi commoda compararem Instrumenta, quorum adminiculo fructus aliquis utilitatis in Astronomiam derivari posset. Verùm enimverò mecum rursùs reputans, quàm immensum, arduum, & sublime opus aggredi cogitem, quanta rerum cognitio, quale ingenium, quales vires ad hoc ipsum Studium requirantur; quantos labores, & sudores ad sustinendum (ubi somnus oporteat nunquam non abesse ab oculis) & quod maximè, quãtos sumptus hoc Siderale Studium sibi deposcat; quibus facultates privati alicujus hominis penè sint impares, ad hocce negotium feliciter exequendum; quod cumprimis Favore, ac Munificentiâ Principum, quin-etiam tranquillâ vitâ, otioque largissimo opus habeat; hæc nimirùm mente volvens, fractus sum animo, atque omnis penè cupido illius rei apud me prorsùs evanuit. Non ignorabam enim, ingenio tenui, & perquàm exiguâ doctrinâ me esse præditum, vires meas corporis non admodùm tenaces, meque privatum, qui civile genus vivendi elegeram, vitæ Sociam assumseram, remque familiarem gravissimam, maximo temporis dispendio, expediendam habebam; atq; ita vix tantum temporis, supervenientibus plurimis aliis atque aliis, tam privatis, quàm publicis negotiis, reliquum fore, ut iis Studiis vacare debitè possem; ut taceam, quòd nulla penitùs mihi spes tum affulgebat, nec ullâ ratione mihi persuadere poteram, me vel posse aliquando Maximi cujusdam Mecœnatis Munificentiam, & Gratiam ullo aliquo digno opere demereri. Nihilominùs constans perstiti voluntatis, & hoc unicum mihi delegi, in quo ætatem meam transigerem; DEO O. M. confisus, Eum, qui mihi ardorem, ea conandi, Clementissimè inspirasset, Benignissimè quoque prospecturum, fore, ut suo tempore neque vires, neque sumptus, neque otium, neque cætera, quæ adhæc requirentur,

Auctor perspiciens tot ac tot difficultates, circa exequendum Cœleste negotium, animum ferè despõdit.

Auctor se suo metitur modulo.

Ut ut conscius suæ tenuitatis Auctor, in proposito tamen perstitit, Deo omnia committens.

rentur, mihi neutiquam deficiant; quò optima mea intentio, ad Nominis Divini Gloriam & Honorem, felicissimum obtineat successum.

Obtigit etiam auspicatò, quod res hæc meliùs ceciderit, quàm unquam sperassem; dum occupationibus potissimùm domesticis singulari solicitudine, atque debitâ curâ charissimæ Consortis, pro voto mihi exemptis, aliquantò liberiùs Rebus Cœlestibus invigilandi dabatur occasio. Proinde ab anno statim millesimo sexcentesimo undequadragesimo accuratiores, quàm antehac Quadrantes, & Sextantes elaborandos dedi: non quidem ex puro ligno, sed solido ære, quoad radium trium quatuorve pedum amplitudine; quæ Organa, meâ opinione, tum temporis abundè videbantur Observationum capacia: prout etiam sequentibus annis, utpote anno hujus currentis seculi, quadragesimo, quadragesimo primo, secundo, ac tertio ad Astra, Eclipses, cæteraque phænomena sæpiùs adhibita fuére. His comparatis, nec non Telescopiis diversissimæ longitudinis, ad Maculas Lunares, Solares, ad Joviales, reliquorumque Planetarum facies rectè contemplandas, manu meâ elaboratis, atque constructis, Speculam eminentiori loco ædium mearum, anno quadragesimo videlicet primo, ut ut à molestissimâ functione publicâ, eo tempore mihi impositâ, haud parùm interpellatus, exstruere curavi. Ex quâ paullò post Eclipsin Lunæ, die 18 Octobris ejusdem anni observans, protinùs deprehendebam, Phases Deliquiorum vix posse adeò accuratè absque ullâ Macularum Lunarium cognitione, vel potiùs delineatione, licet etiam ab omnium exercitatissimo Observatore, determinari, & dijudicari; ut ut præstantissimos Tubos, omnemque operam ad ea adhibeamus. Cumprimis, quia Eclipsium quantitas solâ conjecturâ, pro cujusvis arbitrio, sive imaginatione, quâ quisq; præ alio pollet, nitatur.

Deus benignissimè voto, ac proposito Auctoris annuit.

Quo anno solidiora Auctor sibi comparaverit Instrumenta.

Auctor Speculam Astronomicam instaurat

Occasione Eclipseos Maculas Lunares delineare proponit Auctor.

Sub eandem igitur Eclipsin arbitratus sum, haud fore labor irritus, nec ingratus, si aliqua delineatio omnium Macularum in Lunâ existentium, ac meliori Tubo apparentium, tam ratione sitûs inter se invicem, magnitudinis, di-

Auctor non dubitavit typum aliquem Macularum Lunarium Posteris fore gratum.

verſæ figuræ, luminis, umbræ, atque coloris ſuſciperetur atque omni Studio perficeretur. Verùm non ignorans, neminem adhuc eo tempore talem Lunæ faciem, earumque Macularum, quantum ſciebam, in lucem protuliſſe (excepto Galilæo, eoque rudiori Schemate, Nuncio ſuo Sidereo annexo, nullo tamen commodo) brevi poſt finitam Eclipſin, deſiderio flagravi, ipſemet hâc in parte aliquid tentare; an poſſem Tubis meâ operâ confectis quicquam, quod conduceret, inprimis Obſervationibus æthereis progignere. Cupido quidem ea conandi in me non deerat, nec Ars Graphica, ad rem hanc ſummè neceſſaria, nec oculorum acies, pro quâ Altiſſimo immortales habeo grates, deficiebat; nihilominùs mihi incipienti labor ferè nimius videbatur, vix unquam ad exitum perducendus: ob multitudinem rerum, earumque varietatem diverſiſſimam: attamen perſeveravi, & minimè deſperavi de feliciori ſucceſſu; quòd omnia initia ſint gravia, progreſſu verò leviora.

De delineandis Maculis in Lunâ univerſis Auctor initiò ſpē ferè omnem abjecerat.

Lunam itaque ſingulis diebus, dummodò affulgeret, Teleſcopio, ſtylo, ac penicillo enixâ operâ excepi; ſed eo duntaxat animo, ut unicum tantummodò Plenilunium accuratè adumbrarem, illudque non ad publicum uſum exponendum, quod nunquam tum venerat in mentem; ſed ſolo meo bono, ad Eclipſium Obſervationes eò exquiſitiùs à me impoſterum obtinendas. Verùm aliquantò ulteriùs in eo negotio progreſſus, optimè perſpexi, nullum me unquam abſolutum Plenilunium, neque accuratam aliquam Symmetriam omnium Macularum obtenturum, niſi ſimul phaſes omnium dierum, nimirùm totius Menſis, ſive motus Lunæ periodici tam creſcentes, quàm decreſcentes adumbrarentur. Idcircò animadvertens, negotium hocce paullatim feliciùs, imò ex voto tandem ſuccedere, neque hunc laborem aggredi ſum veritus. De quo autem parùm abfuit, quin deterritus fuiſſem; perlectis ſcilicet iis, quæ Petrus Gasſendus in vitâ Peireiskii eodem anno quadrageſimo primo luci expoſuerat: nimirùm, quòd ipſe Gasſendus, Eximii Peireiskii inſtinctu, Maculas Lunares depingendas, operâ Præſtantiſſimi cujusdam Pictoris ac Cælatoris

Auctor principiò nonniſi ſolo ſuo bono unicum Plenilunium adumbrare decreverat.

Progreſſu verò omnes Phaſes depinxit.

Ab opere iſto Selenographico parùm abfuit, quin Auctor denuò fuerit ferè avocatus.

toris jam ſuſceperat: ut Lib. V. pag. 229 percipere eſt. Quam ob cauſſam anno milleſimo ſexcenteſimo quadrageſimo quarto, die decimo quarto Januarii Cl. Gaſſendum literis compellavi: utrùm ſpeciem Suæ Selenographiæ abſolviſſet, nec ne? & an conſultum ipſi videatur, ut Selenographiam (cujus aliquas icones, maximâ parte jam delineatas, ac parte æri inciſas etiam ipſi transmiſeram) inchoatam ulteriùs ad finem usque perducerem. Quid reſponderit eodem anno, Menſe Aprili, ex ſequentibus patet: *Debeo porrò ingenteis quoque pro adeò egregio Solis Schemate, in quo aliquot Maculas, faculasque appinxiſti, lætorque, Te & obtinere egregium adeò Teleſcopium, & methodo uti, quæ videntur longè, quàm Scheinerianâ facilior, & pollere non modò viſu, qui posſit ſanè haberi Lynceus, verùm etiam manu adeò eleganti, ut depingi nihil accuratiùs posſit. Facit hoc certè, ut non modo conſentiam, ſed quantum licet etiam exhorter, ut quam ego Selenographiam affectavi, ipſe perficias; ſiquidem, cùm mihi pingendi ignaro, utendum aliis fuerit manibus, potes Tu rarâ fœlicitate tuis-met uti, & pingendo, &, quod maximum, æri incidendo.* Item aliâ Epiſtolâ, Idibus Octobris eodem anno datâ: *Mirâ aliunde lætitiâ quas phaſium Luminarium icones unà transmiſiſti, ſum exoſculatus, ſiquidem non potui non tam valdè mirari, & oculi tui in obſervando perſpicaciam, & manûs tuæ in penicillo, cæloque tractandi induſtriam. Nam & cùm ſit in te præterea affectus ad exſequendum, ſunt in te uno eæ dotes, quæ vix in ullo alio ſint unquam, quæque niſi convenerint, fruſtrà perfectio operis difficillimi exſpectetur.*

Auctor eâ de re Gaſſendũ literis compellat.

Gaſſendus hortatur Auctorẽ, & plùs plusq; excitat ad Selenographiam perficiendam.

Gaſſendus denuò ſuadet, laborẽ Selenographicum cõtinuandũ eſſe.

Atque ita intellecto, Præſtantisſimum hunc Virum opus hocce omninò deſeruiſſe, cum nullâ ulteriori voluntate, ullo alio tempore redintegrandi; adhæc phaſes meas ipſi, ut & aliis magni nominis quibusdam Viris, haud usque adeò diſplicere; ſed potiùs Eos inſuper ſtrenuè ad ea proſequenda me etiam atq; etiam adhortari, nimiùm quantùm Urania mea fuit excitata; atque deſiderium plus ultrà perveniendi in animo crevit, usque eò, ut nihil ampliùs in votis habuerim, quàm quomodo ea ipſa, quæ diu noctuq; meditatus, ac ſpeculatus eram, ſummis vigiliis, maximoq; labore, non ſine ſanitatis, facultatisque bonæ partis diſpendio acquiſita, quantocyus in lucem proferrerentur. Proinde

Perſuaſu Eximiorũ Virorum, Selenographiam Auctor alacriter eſt aggresſus.

inde

Auctor nocte Phaſes Lunares adumbravit, die verò eas ſculpſit.

inde ſomnum abſterſi ab oculis, nulli nocti ſerenæ, Lunâ affulgente, parcens; quas noctes, vultum Lunæ penitiùs contemplando, ac adumbrando; dies verò rursùs nitidiùs, & pleniùs facies illas calamo, ſtyloque delineando, limando, imò etiam ipſo cælo incidendo penitùs conſumebam: teſte ipsâ Selenographiâ. Sicque demum intelligebam, percommodè accidisſe, quòd juvenilibus annis ex compoſito ſtylum, penicillum, cælumque pro voluntate dirigere, & tractare addidicisſem; alioquin hâc peritiâ negatâ, crede, nunquam potuisſem hunc Selenographicum, ſatis operoſum, & ſumptuoſum laborem, ne quidem ſomniare, nedùm ſuſcipere, atque ejusmodi plurimis Obſervationibus, & iconibus illuſtratum in lucem exponere. Quantæ autem operæ id fuerit uni ſoli, ea omnia peragere, & quibus ſumptibus ad prælum tandem deductum fuerit, harum rerum experti facilè norunt; ut mirum non esſet, etiamſi aliquantò largius intervallum, quàm unius luſtri, eodem opere abſumpſisſem. Interea tamen reliquas Obſervationes, tam Planetarum, Eclipſium, Occultationum, nec non Macularum Solarium, Jovialium haudquaquam remisſiùs tractavimus, & quidem iis Inſtrumentis, paullò antè, ut diximus, conſtructis: quemadmodùm ipſæ Obſervationes, Lib. II. III & IV Machinæ hujus Cæleſtis prolixiùs oſtendent.

Sæpiùs inſperata in maximũ cedunt commodum.

Selenographia nonniſi maximo labore prognata.

In delineatione Macularum Lunarium, Auctor ſimul rationẽ habuit reliquorum Siderum.

Auctor videns opellas ſuas Eruditis haud usque adeò displicere, ad Obſervationes Planetarum ſe accingit.

Ad umbilicum itaque eo opere, anno videlicet quadrageſimo ſeptimo, perducto, ac percepto tam ex literis privatis, quàm ſcriptis publicis, operas quales quales meas, bono publico ſuſceptas, Viris Eruditis, etiam Maximis Muſarum Evergetis haud extitisſe omninò faſtidio, nec non ſtimulos Studiorum Aſtronomicorum ultrà proſequendorum mihi injicere; volui quantocyùs amicorum, Eorumque omnium voluntati morem gerere, penitùs perſuaſus, haud me posſe meliùs vitam meam publico impendere, quàm ſi Obſervationibus omnium Planetarum nunc quoque enixè operam navarem. Has autem rursùs haud feliciter posſe depromere optimè perſpiciebam, niſi ipſæ Stellæ Inerraticæ Studio indefesſo univerſæ & ſingulæ obſervarentur, earumque

Absq; Reſtitutione Fixarum, fruſtrà in Erronum motu laboratur.

rumque loca debitè reſtituerentur. Ad quod inprimis Studium etiam plurimi Aſtrorum Periti me eo tempore animabant, impellebant: ſicuti partim ex Cl. Viri de Leonibus, Celeberrimæ Mariæ Cunitiæ, Uraniæ Propitiæ Genetricis Mariti literis, anno quadrageſimo octavo, die 28 Febr. ad me datis legere eſt: *Non ægrè feras, ſi Tibi, à proprio genio ſatis incitato, calcar addere pergam, admoneamque, ut ante omnia ipſarum fixarum loca probè examines. Nam etſi Tycho omnia humanæ induſtriæ momenta in hoc negotio inſumſiſſe meritò videatur. Reſtant tamen nonnulla, partim craſſa, partim levia ſphalmata, poſtgenitorum induſtriâ corrigenda. Ne gratis hoc mihi credas, producam mearum Obſervationum duas, in duabus fixis, Lucid. nempe in dextro humero, & ſtellæ in dextro brachio Heniochii, ſive Aurigæ, quarum hanc anno 1634 Menſib. Febr. Mart. April. diverſis modis, inſtrumentis, ſitibus, reſpectu primi motûs ſæpiùs obſervavi in 25° 26′ ♊, cum latit. Bor. 13° 45′ cui Catalog. Rudolph. 24° 56′, Longomont. & Progymnaſm. 24° 26′ duntaxat concedebat. Hâc ejus longitudine obtentâ, alteram quoque, cui Catalog. Longomont. & Rudolph. 26° 20′ ♊ aſſignabant, examinavi, & ſolummodò 25° 56′ ♊, cum latit. 21° 29′ ferè inveni. Veſtrûm erit, Viri ab exquiſitâ ſupellectili Inſtrumentariâ paratisſimi & inſtructisſimi, & quibus forſan plus otii, & commoditatis ſuppetit, quàm mihi, Cœlum ſuper his conſulere, & uter noſtrûm, ego ne, an Catalogus Fixarum rem propiùs attigerit, liberè arbitrari. Has enim ſedes à me dictis fixis ritè aſſignatas eſſe, correctus Planetarum motus ſæpiùs luculenter jam comprobavit. Nec putes, has duas ſolummodò ſibi expoſcere correctionem, ſunt & aliæ, dudum à me animadverſæ. De quibus in præſentiarum ſcribere nihil attinet.* Quas quidem jam dudum, meâ ſponte, aggresſus fuisſem, niſi Lunaribus, aliorumque Planetarum Obſervationibus (ut taceam reliqua) plùs, quàm ſatis, fuiſſem occupatus: prout dicto de Leonibus eo tempore reſpondi.

Inſignis Aſtronomus ad inſtaurandas Fixas Auctorem ſufflat.

Plurima circa Fixas reſtant adhuc corrigenda.

Brachium Aurigæ quoque à Cœlo diſcedat.

Plurimæ Fixæ correctione indigent.

Has autem Obſervationes cum fructu aliquo ſuſcipere, exploratum probè habebam, Inſtrumentis iis trium, quatuorve pedum, quæ olim mihi comparaveram, fieri haud posſe; ſed majoribus, & amplioribus opus eſſe. Proinde, cùm Quadrans aliquis Azimuthalis ex ſolido metallo, ſolicitante olim Cl. Crügero, operâ peritisſimi cujusdam Artificis, ex ſingulari erga Sideralem Scientiam, literasque omnes

Maximis Inſtrumentis opus eſt ad Obſervationes Fixarũ.

De Quadrante Azimuthali noſtro maximo.

omnes propensione Nobilissimi, & Amplissimi Nostri Senatus Gedanensis, sumptibus haud levibus in eundem Quadrantem suppeditatis, inchoatus quidem, sed minimè omninò perfectus, hìc Gedani otiosè locum quendam teneret, & quidem inter Martialia Organa, cum quibus rem nullam jure habere debebat, decenter illum in Astronomiæ commodum, Patriæque meæ dulcissimæ honorem expetivi; quem etiam nullo labore, à Nobilisſ. nostro Senatu, pro eo amore, & favore, quo me, meaque Studia nunquam non est prosequutus anno quadragesimo quinto circiter obtinui. Quo impetrato protinùs illius splendidissimi Quadrantis omnes partes, quæ nondum ad perfectionem pervenerant, curabam elaborari quàm diligentissimè, nec non regulam cum pinnacidiis, quibus adhuc destituebatur, adjici; tum illius gratiâ, cùm idoneum locum nullum haberem, ubi illum reponerem, peculiarem speculam, sive turrim, priori speculâ longè adhuc eminentiorem, haud leviusculis impensis construxi, ad Observationes inposterum eò commodiùs peragendas. Antequam autem istum magnum, & egregium Quadrantem Azimuthalem in hâc speculâ ad lineam Meridianam ritè collocare, ab omni parte debitè examinare, ac penitùs certus esse potuerim, quòd omnimodè officio suo satisfaciat, multum temporis, laborisque perdidi. Non enim res leviuscula, Instrumentorum vires probè exploratas habere, cum quibus res maximæ, utpote Altitudines Meridianæ Solares, Æquinoctia, Solstitia, atque rursùs ex his Annus Tropicus, Eccentricitas, Apogæum, totusque motus Solis, reliqua ut præteream, explorari debeant.

Peculiarem Turrim pro Quadrante Azimuthali auctor exstruxit.

Haud est res leviuscula rectè adornare, & ad Observationes exponere Instrumenta.

Insigni autem hoc Quadrante Azimuthali toto Orichalcico satisque amplo ritè tandem accommodato, & ad usum translato, protinùs animadvertebam, opus etiam fore aliis majoribus Instrumentis, Sextantibus videlicet, Quadrantibus Horizontalibus, & Octantibus, quàm quæ antea constructa habebam. Idcircò, cùm eo tempore meliora animo non comprehenderem, ad rationem Tychonicorum Instrumentorum, tam quoad qualitatem, quàm

Non solo Quadrante Azimuthali, sed aliis insuper Instrumētis diversi generis Observationes expediuntur.

Auctor initiò ad modum Ty-

quàm magnitudinem, diverſa Organa fabricari curavi: ex ſolido nimirùm, ſiccoque ligno, orichalcicis laminis ſuperinducta, adjectis regulis, atque pinnacidiis orichalcicis (ſex ſc. pedum ratione radii, qualia Tycho deſcripſit in Suâ Mechanicâ) tum Quadrantem Penſilem, tum Sextantem; Octantem verò duobus pedibus Tychonico adhuc majorem. Quibus majoribus Inſtrumentis etiam ſummoperè opus erat: quippe ſolo Quadrante Azimuthali quid præſtari poſſit, niſi ſimul intercapedines Fixarum, & Planetarum à ſe invicem dimetiri poſſimus, facilè intelligitur.

Tychonicum Organa condidit.

Hiſce autem Organis fabricandis, dividendis, & explorandis, rebusque cæteris hùc ſpectantibus elaborandis, atque comparandis anni aliquot effluxére, priusquam omnia ſic fuerint in Obſervatoriis diſpoſita, ut promptè ad Obſervationes, præſertim Fixarum, adhiberi potuerint. Deinde etiam plurimum temporis tranſiit, antequam ipſum negotium ſeriò aggredi licuerit; Rerum videlicet Opticarum ſtudiis, vitris expoliendis, Teleſcopiis conſtruendis, inprimis lentibus hyperbolicis tandem ad exoptatum finem perducendis: ſicut etiam, Divinâ annuente Gratiâ, poſtquam diverſimodè, variâ viâ, tum Carthesianâ, ſed fruſtrà, haud modico temporis diſpendio tentaveram, mihi feliciter, anno 1649, meâ quidem opinione, obtigit; prout ſuo loco pluribus dicetur. Adhæc, haud modicum temporis intervallum conſumpſimus, Selenographiâ jam editâ, inveſtigando motu Lunæ Libratorio, ejusque limitibus ritè ſtabiliendis; quæ primùm omnia anno 1648 exploratæ fuére. Maximè verò me à propoſito divertebat acutiſſimus morbus, quo ſubſequente anno graviſſimè, imò lethaliter per menſes aliquot conflictabar, nec non moleſtiſſimæ curæ haud paucæ, quæ omnia me nimiùm quantùm à ſuſceptis laboribus, ac Obſervationibus diſtrahebant, ac obſtabant, quò minùs iisdem annis, ut quidem propoſueram, eo in negotio plurima tentare potuerim. Intereà tamen nihilominùs phænomena, quæcunque obvia fuére ſub eodem tempore, ut potuére, debitè annotavimus, ac delineavimus,

Organorum Conſtructio multum temporis Auctori abſorpſit; nō minùs expolitio lentitium hyperbolicarum.

Anno 1649 Auctor graviter decubuit.

avimus, imò etiam æri incidimus: quemadmodùm ipſæ noſtræ Obſervationes ulteriùs oſtendent.

Majoribus Inſtrumentis æneis quando Auctori primùm obſervare obtigerit.

Quibus de cauſſis, inquam, accidit, quod ad illas ſerias, magnique momenti Obſervationes, majoribus ſcilicet illis recentioribus Inſtrumentis peragendas, quas pro reſtaurandis tam Fixarum, quàm Planetarum motibus animo conceperam, citiùs pervenire, quàm demùm anno 1652 haud potuerim. A quo tum tempore hucusque, nulla mihi unquam major cura fuit, quàm ut primùm Quadrante illo Azimuthali Orichalcico, Altitudines Solis Meridianas, Fixarumque, ſingulis ſerenis diebus & noctibus, deditâ operâ obſervarem, nec non, datâ occaſione, quævis Æquinoctia, Solſtitia tam Brumalia, quàm Æſtiva; deinde etiam cæteris Inſtrumentis diſtantias Siderum dimetirer. Ad quod etiam negotium conſtanter promovendum, à ſuperveniente tum temporis, anno 1652 Cometâ illo, capite maximo, fateor me valdè fuiſſe excitatum, non neglectis tamen hujus ipſius Criniti Sideris Obſervationibus. Quid autem circa ejus curſum deprehenſum, & annotatum fuerit, & quales labores in ejus curriculo penitùs perveſtigando, ac quibusvis ejus phænomenis explanandis, devorare neceſſum fuerit, ipſa Cometographia commonſtrat. Quâ occaſione quoque evenit, dum Cometa modò ab hâc, modò illâ Stellâ Inerraticâ capiebatur, quòd magis magisque, de plurimarum Fixarum erroneo ſitu confirmabar, atque re ipſâ tum experiebar, omninò veriſſimum eſſe, quod olim Keplerus, Aſtronomorum Sagaciſſimus ad Wilhelmum Schickardum in Epiſtolâ quâdam, anno 1618, die 11 Martii perſcripſerat: *Deinde velim Te hoc ſcire, non eſſe omninò tutum fidere Catalogo Fixarum Tychonico, quia loca Fixarum ex Obſervationibus computata ſunt per Studioſos varios, inveniunturque paſſim errorculi,* &c. Imò, non ſolùm eâ cauſſâ, quòd in calculo, ſed etiam in ipſis Obſervationibus ſine dubio nonnunquam ab erratum ſit: quemadmodùm idem Keplerus in Epiſtolâ ad Mæſtlinum, anno 1620 datâ, haud perperàm ſuſpicatur; dum ſcribit: *Rogo majorem in modum, idque propter bonum publicum, & propter honorem profeſſionis noſtræ, quæ conſiſtunt in hoc adju-*

Altitudines Solis Meridianas, Æquinoctia & Solſtitia frequentiſſimè Auctor obſervavit.

Cometa anni 1652 Auctorē ad Res Cœleſtes maximè inflammavit.

Apparitio Cometæ, ad corrigendas Fixas multũ tribuit.

Fixarũ Catalogum Tychonicum emendandum eſſe putat Keplerus.

vando

vando, ut dispicias, quid agendum putes in motu Fixarum emendando. Nam similia etiam ex nonnullis Observationibus Veneris videor eruere posse, ut ita diurnæ Veneris Observationes, cum proximis Tychonicis nocturnis, interventu horarii Veneris non optimè conveniant. Unde desiderium eò magis in animo crevit, ut correctione aliquâ, quantum possem, præcipuis stellis subvenirem. Nunquam tamen constitueram, omnes & singulas Fixas observare, ac examinare; nec ullâ ratione mihi imaginari poteram, me, vel si maximè voluissem, illas omnes, quarum aliquot millia Observationum essent peragenda, unquam posse: attento, Magnum Tychonem etiam decem, imò quandoque duodecim studiosorum operâ suffultum, viginti annorum spatio vix istud immensum opus, licet adeò magnifico Instrumentorum apparatu, totque ac tot sumptibus vix ad finem perducere valuisse; me verò, nec vitam, inprimis ejusmodi mediis, ac summè necessariis requisitis initiò planè destitutum, eò usque mihi promittere, nedum tot insomnes noctes perducendas, & quidem unius, aut alterius hominis tantummodò auxilio subnixum, sustinere ullo modo posse. Hincque citiùs terra ætherem conscenderet, ut mihi imaginabar, quàm adeò numerosam Fixarum Stellarum cohortem omnimodè me perscrutari unquã valere. Divina tamen lux affulsit, ut hocce immensum opus, quod post Hipparchum nemo, nisi Tycho magno ausu suscepit, simul etiam ad exitum perduxit, supra spem omnem meam progressu temporis feliciùs nobis successerit.

Initiò Auctor præcipuas tantũ Fixas emendare constituerat.

Auctor nunquam sibi imaginatus se posse vel ullâ ratione omnes & singulas Fixas examinare.

Negotium tamẽ spe meliùs successit.

Cùm igitur dictum negotium omnibus viribus aggressus essem, affulgente illo benè notabili Cometâ, volui & huic aliquantulum operæ navare, quandoquidem nihil, quod ad eam rem spectare videbatur, mihi tum deerat. Atque exinde, hortatu amicorum accidit, quòd huic insolito phænomeno plùs, quàm unquàm mihi persuasissem, invigilaverim, etiam ipsam Cometographiam conscripserim. Quem autem molestissimum laborem, sanè nunquam, neque cætera quàmplurima suscepissem, nisi hic Cometa emicuisset. Verùm, sicuti pluribus Astrorum Scrutatoribus,

Auctor multum operæ posuit Cometographicis laboribus.

Cometæ, plerumq; Ingenia Astronomica ad quid ampliùs tentandum excitant.

bus, ſic quoque mihi, quali quali Siderum Cultori obtigit, quòd magis ac magis accenſus fuerim, ex novo illo recèns exorto Sidere, pro modulo à Deo conceſſo, ad Studia Aſtronomica ulteriùs majori adhuc conamine, quàm antea continuanda. Propterea ex compoſito hominem quendam, & diligentem, & viſu pollentem ivi quæſitum, qui mecum aſſiduè Sextantibus, & Octantibus Obſervationes perageret, mihique in iis omnibus, quibus ſolus non ſufficerem, ſtrenuè opem ferret. Sextantibus enim & Octantibus nemo, ut Periti non neſciunt, ſolus rem adminiſtrare valet, ut quidem Quadrantibus fieri poteſt: quibus etiam ſemper ſolus Altitudines capio, ac omni tempore quoque annoto. Agnoſco namque me eo ſemper laboraſſe affectu, an bono, an malo, Tuum erit, Benigne Lector judicare, quòd nemini alteri cuidam, quisquis etiam is unquam ſit, in obſervandis Sideribus, facilè fidem adhibeam, ubi ipſemet negotium oculis, atque manibus meis, tam in dirigendis Inſtrumentis, numerandis gradibus, eorumque ſcrupulis, quàm & annotandis ſingulis animadverſionibus, perficere queo.

Ad Obſervationes plures requiruntur.

Auctor, in ſuis ipſis Obſervationibus fidē alteri ægrè adhibet.

Auctor ad Ricciolum, de motu Lunæ Libratorio, & ad Nucerium de Luminarium deliquiis Epiſtolas edidit.

Sub anno tamen 1653 ſummoperè rursùs à variis curis, nec non ſuſceptis illis Cometographicis laboribus in dies creſcentibus, ob calculum tœdioſiſſimum mihi unico peragendum, iconiſmos tot ac tot adumbrandos, ac cælandos interpellatus; cumprimis ſuperveniente R.P. Riccioli Almageſto, cui autor nonnulla inſererat, quæ Selenographiam ex parte concernere videbantur, tum quòd de genuino motu Lunæ Libratorio ritè inveniendo, ac penetrando, ferè omnem ſpem abjecerat: quibus commotus anno 1654, accepto tum primùm ejus Almageſto, quòd Epiſtolam benè longam, de dicto motu Lunæ Libratorio ad P. Ricciolum conſcripſerim, ac typis evulgaverim: quâ oſtendebatur, rem ipſam de quâ penè deſperaſſet, jam felici ſucceſſu, annuente Divino Numine obtentam, adque certas deductam eſſe leges. Deinde etiam, animi relaxandi gratiâ, alia diverſa edidi Opuſcula: utpote, Epiſtolam de utriusque Luminaris Defectu ad Illuſtriſſ. Nucerium. Item anno

anno 1656, Dissertationem de nativâ Saturni facie, instinctu Serenissimi Gastonis Aurelianensium Ducis. Nihilo tamen minùs in Observationum illo negotio, non obstantibus illis impedimentis omnibus, alacriter perreximus.

Dissertatio de Saturno, ad Serenissimũ Aurelianensium Ducem.

Continuatis igitur his Observationibus aliquot annorum intervallo, atque probè explorato, Quadrantem nostrum Azimuthalem constantissimè quidem officio suo fungi; reliqua verò Instrumenta, utpote illa minora trium, quatuorve pedum orichalcica, tum nonnulla ad rationem Tychonicam ex ligno elaborata, laminis solummodò orichalcicis superinducta, nonnihil à recto tramite successu tẽporis deflectere; ut iis adeò tutò insistere haud possimus. Minoribus quidem ex eo, licet ex puro metallo confectis, quòd non justæ sint magnitudinis ad partes secundorũ accuratè commonstrandas, tũ quòd dioptræ minori distantiâ ab invicem removeantur; majoribus verò illis Tychonicis exinde, utut divisiones exactissimas exhibeant, ad duodecimam cujusque minuti ferè partem determinandam, quòd progressu, elapsis aliquot annis, easdem distantias Siderum, nunc aliter atque aliter in minutis ipsis, ne dicam secundis, quàm initiò, detegant; atque sic longo usu talia Instrumenta mutationi maximè obnoxia esse, certis indiciis compereram: prout suo loco prolixiùs dicetur. Experiebar itaque tum re ipsâ, verissimum id esse, quod olim ipse Tycho Lib. II Progymnasm. pag. 256 fassus est: nimirùm, *Instrumenta*, (ex ligno nempe) *usu & ætate à primâ perfectione degenerare.* Item *Organa nisi è solido metallo affabrè elaborentur* (inquit) *mutationi obnoxia sunt; & si id quoque detur, ut è metallicâ materiâ constent, nisi ingentia fuerint, divisiones minutissimas graduum non sufficienter exhibent; dum hoc præstant, suâ magnitudine & pondere se ipsa ita aggrevant, ut facilè tum extra planum debitum, aut figuram competentem, dum circumducuntur, declinent, tum etiam suâ mole intractabilia reddantur. Quare majus requiritur in Instrumentis Astronomicis, quæ omni vitio careant, construendis artificium, pari judicio conjunctum, quàm hactenus à quamplurimis animadversum est; Id quod nos ipse usus, longaque docuit experientia, non pauco labore, nec mediocribus sumptibus comparata.* Adhæc, addit dictus Auctor pag. 358 ejusdem

Auctor tandem deprehẽdit, Instrumenta Tychonica successu temporis mutationi esse obnoxia.

Ligneis Instrumẽtis parùm admodùm esse tribuendum, ipse fatetur Tycho.

Est Res ardua, idonea cõstruere Instrumenta.

Subtilissimũ negotiumObservationes administrare Cœlestes.

Lib. II Progymn. *Quanta subtilitas & diligentia requiratur in Observationibus Cœlestibus mechanicè instituendis, nemo compertum habet, nisi qui multorum annorum experientiâ, variisque Organis, nec pauco labore, aut sumtu, horum notitiam sibi familiarem reddiderit.*

Maxima, simul ex solido metallo, tũ ad nutum volubilia Sidera requirunt Organa.

Ideoque, quoniam abundè pariter exploratum habebam, etiam experientiâ addidiceram, omninò necessum esse, si quis cum fructu aliquo, Observationibus Cœlestibus, Astronomiæ, & Posteritati consulere satagat, ut non solùm maxima, accuratissimè in secundorum partibus distributa, sed etiam ex solido metallo confecta habeat Organa; & quidem ejusmodi, quæ ad nutum ad omnes Cœli plagas, omnesque distantiarum inclinationes converterentur, ac dirigerentur, tum suo pondere ne minimùm quidem Observationibus sint impedimento. Cùm autem hoc ipsum, etiam ipsi Astronomorum Principi Tychoni in hoc pulvere longè exercitatissimo arduum esse visum fuerit; quidni mihi hoc longè facilius erat cogitatu, quàm inventu, atque ad effectum productu; & quidem ei, qui vix plùs, quàm privatam ageret vitam, facultates suas aliò impendendas haberet, qui nullius auxilio, vel Liberalitate cujusdam frueretur Principis. Attamen in proposito perseveravi, maximè semper eo solatio erectus: DEUS providebit. Atque ita diu noctuque meditabar, quomodo possem non tantùm maximos Quadrantes, Sextantes & Octantes, sex, septem, octo & novem ped. ex puro puto metallo, omni ligno prorsùs remoto construere; qui ut subtilissimè essent in minutissimas partes distributi, sic etiam admodùm volubiles, & ad dirigendum quaquaversum maximè leves, licet essent alioqui ponderosissimi. Quod negotium anno 1655, Divino auxilio, atque operâ cujusdam peritissimi Automathurgi etiam suscepi. Verùm cùm multum laboris constiterit ejusmodi vastissima, ac gravissima, ex solido metallo conficere Organa, unus aut alter effluxit annus, antequam omninò elaborata fuére; imò ipse præcipuus Artifex vitâ functus, priusquam ultimam manum iis adhibuerat. Hincque alium Automapœjum in ædibus meis alendum suscepi, qui Instrumenta ad exopta-

Sed artis est talia construere.

Auctor omnẽ movit lapidẽ, quò posset amplissima ænea, & aptissima sibi comparare.

Anni effluxére, priusquam illa obtenta fuére.

exoptatam perfectionem perduceret, ac alia inſuper neceſſaria conſtrueret.

Hiſce autem Organis ex voto conquiſitis, commoda rursùs Specula, & locus undiq́ue patentiſſimus, ad Obſervationes adminiſtrandas deerat. Quippe nec Turris illa pro Quadrante Azimuthali exſtructa, nec Specula illa prior haud ſatis capax extitit, multò minùs proſpectui ab omni parte, ut Obſervationes omnimodè exigebant, ſatis indulſit, quò Obſervationes commodè inſtitui poſſent. Idcircò, denuò novos ſumptus me impendere oportuit, ut aliam Speculam Aſtronomicam multò aptiorem, altiorem, & ampliorem, in faſtigio reliquarum mearum ædium, ab omni impedimento prorsùs liberam, ſub ipſo dio exædificarem: in quâ demum Organa illa vaſtiſſima, & ſolida, eâ ratione tranſtuli, ut nullum alteri eſſet impedimento, ut ut conjunctim ad Obſervationes adhiberentur.

Ampliorem & altiorem Speculā, pro reponēdis reliquis Inſtrumentis Auctor adornat.

Relictis itaq́ue Tychonicis, prioribus ſcilicet illis ex ligno confectis Inſtrumentis, his ex ære elaboratis omni tempore conſtanter uſus ſum: cùm inter reliqua univerſa immane quantum ab omni parte excellebant: quibus autem in partibus, poſtea erit percipiendum. Ab auxiliis tum mihi erat Præſtantiſſimus Juvenis acutiſſimi, & ſubtiliſſimi Ingenii M. Michael Kretzmerus Dantiſcanus, Roſtochio eum in finem à me evocatus: cui nunquam non volupe erat, etiam totas noctes inſomnes mecum ducere. Digniſſimus profectò, ut quàm diutiſſimè vitam vixiſſet; ſed Deo aliter viſum fuit: mors enim, poſtquam vix tribus annis Obſervationibus mecum operam dederat, magno meo dolore, illum eripuit. Coactus igitur alium quendam Socium quæſitum ivi; interea tamen ab iſtis Contemplationibus haud feriatus ſum, ſed aliorum operâ, qui tum mihi erant à manibus, uſus ſum; donec alium inveneram. Quanquam ejusmodi Studioſi, qui aliquid ſolidi ſuſcipere in hoc Studio allaborant, non undiq́ue exiſtunt obvii, ſed raræ ſunt aves. Cùm Aſtronomia ſit ſumptuoſa, ac parùm plerunq́ue Cultoribus lucroſa. Exinde etiam haud ita procliviter in alium ejus generis hominem incidere potui; ut

Tychonica Organa lignea, Auctor planè rejecit.

Kretzmerus egregius Aſtronomiæ cultor, Auctori ab auxiliis in Obſervationis negotio extitit.

Mathematū Studioſi perpauci exiſtūt.

In capiendis distantiis sæpiùs Auctor etiam Automathurgum suum adhibuit.

ut necessum omninò fuerit Automathurgi mei, quem in ædibus tum meis, ut modò dicebam, ob alia diversa Instrumenta, ac horologia condenda alebam, operâ uti, quò mihi singulis noctibus esset, in distantiis capiendis, ab auxiliis. Quo in negotio etiam adeò erat exercitatus, ut nemini facilè, etiam doctissimo cederet. Verùm, ne hic quidem longævus extitit: anno enim proximo ab excessu prioris Socii, vitam pariter in domo meâ cum morte commutavit. Accepi igitur Francofurto alium quendam, Mag. scilicet Christianum Pelargum, Juvenem ob eruditionem, vitæque probitatem valdè mihi commendatum; sed pariter vix ædes meas ingressus, priusquam adhuc unicam Observationem mecum peregerat, acutissimo morbo correptus, paucos post dies decessit.

Mortuo Automathurgo, alius quidem Sodalis ad Observationes substituitur, sed subitaneâ morte quoq; correptus.

Unde mirum in modum circuli mei extitére perturbati, me nullius Coobservatoris auxilio diutissimè frui posse. Nam tales vicissitudines, dum sæpiùs alius atque alius substituitur, principali Observationum Moderatori perquàm sunt adversæ, imò fastidiosæ, & perniciosæ; perpetuò scilicet recentibus Subjectis rem & otium perdere. Multum enim elabitur temporis, priusquam exercitatione sufficienti coadjutor aliquis debitè instrui potest, ut quibusvis Observationibus omnimodè sufficiat. Nihilo tamen minùs animum neutiquam abjeci, nec lassitudine & tœdio victus, quòd res hæ aliter, quàm volebam, succederent; verùm inter hæc alios domesticos, nec non Uxorem ipsam ad Observationes accersivi, cum quibus æque accuratè, quàm cum illis rem peregi: usque dum Wittebergâ M. Andreas Marquardus ad me venerit, Juvenis aliàs Eruditus, & Mathematum benè gnarus, qui ultra biennium mihi fuit ab Observationibus. Cùm autem conditio nostrûm utriusque haud ampliùs ferret, aliò se contulit. In cujus locum deinceps alium quendam Magistrum Philosophiæ Lipsiæ elegeram; sed obstacula intervenére, quò minùs Gedanum pervenerit.

Coadjutores Observationũ sæpiùs permutare, ut Moderatori molestũ, sic ipsis Observationibus damnosũ.

Marquardus, Juvenis Rerũ Mathematicarum benè gnarus, per aliquot annos Auctori fuit ab Observationibus.

Cùm igitur maximè mihi esset tœdiosum, toties alios atque alios Observationum quærere Socios; satiùs fore arbitrabar,

Tœdiosissimũ Auctori fuit, to-

bitrabar, ſi mihi perſeverantes coadjutores, & qui mihi eſſent perpetuò ab auxiliis compararem: res ſic multò proclivius, minorique temporis diſpendio, & majori contrà certitudine, ſine dubio, procederent. Hincque illos, quos perpetim domi alebam, ad iſtud negotiū advocavi; utpote inter alios Typographum meum Batavum, cum chariſſimâ thori Sociâ, ad id Studium naturali inclinatione benè aptâ: brevi etiam temporis intervallo, tum hæc, tum ille Obſervationes omnes adeò exquiſitè mecum adminiſtrabant, ut quisquis priorum alius unquam; ſic, ut horum operam huſque per decem & ampliùs annos, in obſervandis videlicet Sideribus ſufficienti ſatisfactione uſurpem: nec unquam alios coobſervatores quæſiturus, quousque his frui, quod animitùs opto, mihi liceat.

toties alios atque alios ſubſtituere Coobſervatores.

Tandem felici ſucceſſu & Uxorem & Typographū ſuum Auctor ad Obſervationes accerſivit.

Verùm, ut ad ipſas noſtras Obſervationes, nec non Inſtrumenta eum in finem fabrefacta deveniamus. Initiò, adhibens ad Cœleſtia Sextantem & Octantem Tychonicum, Obſervationes Brahæi mihi ſemper inſtar normæ, ſive libellæ fuerunt, ad quas tam Organa, quàm Obſervata noſtra examinabam, ac corrigebam: prout aliis plurimis, etiam Tychonis ipſius Familiaribus ſemper uſu venit: nimirùm, ſi quando certas aliquas Intercapedines Siderum capiebant, priùs ipſum Inſtrumentum, ad certam aliquam Stellarum Diſtantiam explorabant, an planè eandem, quam Tycho invenerat, commonſtret? ſecùs Inſtrumentum eò direxerunt, vel Diviſionibus, vel Dioptris mutandis & locandis, donec eadem planè Diſtantia, ut Tychoni olim, prodiret. Id quod ipſe quoque faciebam; ratus, hanc rationem omnibus aliis eſſe præferendam; quamvis rem longè aliter ſeſe habere, experientia poſtmodùm commonſtraverit.

Initiò Auctor ad normam Tychonicarum Obſervationum ſe compoſuit.

Quomodo Tychonici aliiq; Obſervationes atque Inſtrumēta examinaverint.

Ad Diſtantiam igitur Lucidæ Arietis & Palilicii, tum Sextantem, tum Octantem illos ligneos priùs examinavi; experiebar autem, Inſtrumenta mea, cum quovis etiam ſocio rem tentarem, diverſam prorsùs Diſtantiam detegere, ac nunquam in ipſis ſecundis, cum Tychonicis Inſtrumentis convenire, ut ut omnem adhiberem diligentiam. Quandoquidem

Inſtrumenta Auctoris, initiò haud penitùs reſpondebant Tychonicis.

In quibusdã ad duo integra minuta discrepabant.

quidem Tycho eandem ipsam Intercapedinem observavit $35^\circ\ 32'\ 10''$; ego verò perpetuò meis Instrumentis $35^\circ\ 32'\ 45''$, hoc est 35 secund. majorem eandem deprehendebam; alias etiam insuper Distantias ad integrum, imò nonnunquam ad duo integra minuta diversas; & quidem minimè constanti variatione. Modò enim in excessu, modò in defectu Observationes meæ, respectu Tychonicarum, peccabant. Hæc perspiciens, Instrumenta mea necessitate constrinxi, etiamsi nullâ ratione vitium aliquod invenerim, ut eandem Distantiam inter Lucidam Arietis, & Palilicium ostenderent: omninò persuasus, magis Tychonicis, quàm meismet oculis, ad aliorum exemplum, fidendum esse; sed exspectatio mea me egregiè fefellit; sicuti brevî percipies.

Auctor sua ad Tychonica omninò componere voluit; sed infelici successu.

Scrupulus Auctori tandem injectus, quòd Organa sua ad placitum alterius, absq; ullâ evidenti necessitate, vi quâdam coegerit.

Nam, cùm per annum, & ampliùs, Instrumentis istis meis Tychonicis correctis, uti putabam, Observationibus invigilassem, injectus est mihi scrupulus: recténe omninò factum sit? quòd Instrumenta mea absque omni evidenti vitio coëgerim, præter voluntatem eorum Distantias ad Tychonis normam commonstrare; præsertim cùm viderim, etiam recentiora mea maxima, ex solido metallo, summâ diligentiâ constructa Organa, eandem Distantiam ad 35 secund. majorem referre, quàm Tychonica, & quidem dictam scilicet illam inter Lucidam Arietis, & Palilicium rursùs præcisè $35^\circ\ 32'\ 45''$; velut initiò lignea mea ostenderant. Id quod, sanè, sensus animi mei valdè confudit, ac omnia ferè incerta reddidit, quòd animadvertebam, caussam planè ignorans, Organa mea, etiam illa nova ex ære fabrefacta, à Tychonicis prorsùs discedere.

Auctor Organa sua denuò examinare statuit.

In istâ autem re ancipiti; an meis, an verò Tychonicis insistendum esset? nullam aliam viam, ex hoc labyrintho me extricandi perspiciebam, quàm ut nullis fiderem, nullisque me Observationibus adstringerem; sed mea Instrumenta denuò, remotâ omni præconceptâ opinione, ad amussim revocarem, divisiones nempe, regulas, dioptras, totamque fabricam probè priùs examinarem, an etiam vitiolum aliquod sublateret? si nihil quicquam reperirem, vellem meis Instrumentis omninò insistere, & ea, quæ provenirent

venirent, pro verissimis retinere, non obstante alii aliter sentirent. Quò autem rerum mearum eò essem securior, gravissimum laborem, vix integro anno persolvendum, aggredi haud veritus sum: ad exemplum Magni Tychonis, qui omnia, & singula accuratissima esse exoptabat, quæ ab illo peragi debebant: ut ipse pag. 73 Epistolar. scribit: *Volo enim, quæ à me proficiscuntur, vel nulla sint, vel longè exactissima.* Præstat enim hæc intacta relinquere, quàm oscitanter, & rudiori Minervâ tractare. Id quod & mihi semper propositum fuit, aut accuratè, aut nihil suscipere; inprimis circa has ipsas Observationes. Idcircò tutissimam viam, eandem quam Tycho, elegi: nimirùm, me primùm velle omnes illas, & quidem easdem Distantias Stellarum ad Eclipticam & Æquatorem consistentium, per totum circuli ductum, solicitissimè observare; deinceps, ex iis differentias Ascensionales investigare: pari modo, ut Eximius Tycho pag. 200 Lib. 1 Progymn. susceperat; quæ si conjunctim integrum omninò circulum, seu 360 Grad. exhiberent, certum fore indicium, & mea Instrumenta esse correctissima, & nos etiam probè omnia observasse; sin aliter, differentias videlicet Ascensionales sive majorem, sive minorem aliquantò circulum referrent, indubitatũ foret, meis nullam planè adscribendam esse fidem, sed econtrariò vestigiis Tychonis in omnibus esse insistendum.

Potiùs nihil, quàm dubia peragere.

Quâ viâ Auctor examen rigidissimum instituerit.

Per differentias Ascensionales Instrumenta omnium optimè explorantur & corriguntur.

Verùm, quæso, inquies fortè, si hujus Scientiæ benè es gnarus, quâ te spe lactasti? vel quænam Tibi es imaginatus? putasne te correctiora, quàm ipsum Tychonem perficere posse? Tuæ Distantiæ, ut & Declinationes non solùm in secundis, sed etiam nonnunquam ad duo integra minuta prima (ut ipse ultrò fateris) à Tychone discedunt: quomodo igitur unquam fieri potest, ut differentiæ Ascensionales integrum producant circulum? cùm Tychonis Distantiæ, nec non Declinationes, à Tuis in plurimis diversæ, planè integrum, exceptis paucissimis tantummodò secundis, componant circulum. Atque ita arenam metiris, & nunquam integrum circulum ex tuis elicies, tum per consequens etiam Instrumenta tua ex necessitate vitio ali-

Quæ in datis differunt, rationi consonũ est, ut etiam in producto disconveniant.

Initiò videbatur in Auctoris Instrumentis & Observationibus vitium latere.

quo laborant. Sic est, fateor lubens; principiò planè anxius eram, lupum auribus quasi tenens; cumprimis perspiciens differentiam nostrarum Distantiarum, & Declinationum. Non potui tamen ab isto rigidiori examine desistere, videns, me jam quasi ad incitas esse redactum, sed cogebar ultima experiri, jacta jam erat alea; nescio quâ spe ductus, examini omnia commisi, eo animo, res ut ut caderet, me libenter velle acquiescere: & si viderem, correctione aliquâ mea indigere, non ideò remissiùs negotium susciperem. Attamen, magna me spes tenebat de meliori hujus rei exitu: cùm scirem, Instrumenta mea, absit jactantiâ, justæ magnitudinis esse, magnâque dexteritate fabrefacta, meis manibus exquisitè distincta, Pinnacidia ritè iis affixa; deinde etiam Observationes omnes cum exercitatissimo Socio illo Kretzmero, absque omni præconceptâ opinione esse peractas, non semel quidem, sed pluries, & quidem diversissimis coadjutoribus probè examinatas.

Auctor tamē meliora sperabat.

Subjeci itaque Distantias, ac Declinationes meas calculo, & quidem nudas ipsas, minimè fucatas aut comptas, ut nonnunquam fieri solet, sed eo prorsùs modo, quo pluries observatæ, ac in Diario meo relatæ fuerant: ut quemque ingenuum decet virum. Nam omnia candidè agenda; ab istis fucatis prorsùs abhorrendum. Peracto igitur calculo, res profectò longè meliùs, quàm quis unquam putârat, cecidit: inventæ istæ Differentiæ Ascensionales omninò integrum conficiebant circulum, ut ne quidem in secundis quibusdam differentiola aliqua deprehenderetur. Hincque, ut initiò animo planè perturbatus, sic rursùs nunc novos animos mihi additos esse sensi, ubi certior reddebar de Instrumentorum nostrorum fabricâ, divisione, nec non industriâ in administrandis Observationibus. Nam si vel in unicâ Distantiâ vel minimùm aberratum fuisset, nullâ, sanè, ratione 360 Grad. absque ullis adhærentibus scrupulis secundis provenissent. Norma enim hæc omnium absolutissima est, pro examinandis Organis: utrùm nullâ, an verò aliquâ correctione indigeant? quemadmodùm Astronomiæ Peritiores optimè habent exploratum.

Peracto examine, ritè se habere invēta sunt omnia.

 Sed

Sed quæras insuper, Benevole Lector, quî unquam fieri potuerit, ex diversis datis, Tuis nempe, & Tychonis eadem elicere quæsita; quod profectò repugnat Arithmeticæ, & Geometriæ, imò ipsissimæ rationi? Ita omninò esse, lubens largior, nihilominùs assevero, Distantias, & Declinationes meas easdem penitùs esse, & fuisse, ut eo tempore observatæ sunt, & etiamnum in Cœlo quilibet congruis, & perfectissimis Instrumentis eas explorare potest; tum quoque omninò integrum circulum ex differentiis Ascensionalibus me produxisse: sicuti suo loco, fortè in Prodromo nostro Astronomiæ dicetur ampliter. Unde autem evenerit, quòd ex diversis Tychonis Distantiis, & Declinationibus etiam integer circulus prodierit ad 22 secund., nimis prolixum foret, hoc loco commonstrare; rejicio igitur id lubens in proximam occasionem, ubi ad oculum, Deo dante, demonstrabitur, reverà se se ita habere omnia.

Mira res! ex diversis distantiis & declinationibus, tam Tychonẽ, quàm Auctorẽ pariter integrũ elicuisse circulum.

Unde id evenerit, alibi commonstrabitur.

Quod tamen non arripias velim, ac si id in præjudicium Tychonicarum Observationum sit dictum, absit! Tychonicas Observationes in magno semper, quàm quis unquam, pretio habeo, ac illis nil quicquam detractum volo. Quicquid hîc relatum est, non nisi veritatis, & Studiorum Cœlestium promovendorum gratiâ dictum, & susceptum est. Nam, etiam in hocce negotio semper in cujusvis animo hærere debet: Amicus Plato, amicus Aristoteles, sed magis tamen amica veritas. Ad ipsum Cœlestem Fornicem, Deo volente, me referam, ad Observationes Illustrissimi Principis Hassiæ, cum Celeberrimo Rothmanno, & Justo Byrgio peractas, ad aliorum acerrima examina, qui maximis, æneis, & justissimis Organis sunt instructi; horum Judicio omnes & singulas nostras Observationes committo, non dubitans, quin dies doceat, quibus in posterum sit insistendum.

Veritatis bono (salvâ existimatione Tychonicâ) Auctor provocat ad ipsũ Cœlestẽ Fornicem, æquissimosque rerum harum Arbitros.

Hâc ratione igitur rigidè, omniqúe diligentiâ examinatis Instrumentis nostris, certus factus cùm essem, in Organis nihil desiderari, sed prorsùs iis fidendum esse. Ideoque ad aliorum nec Instrumenta, nec Observationes

Auctor tandẽ certior factus, in Observationibus & Instrumentis suis nihil penitùs desiderari.

hâc in parte me accommodare prorsùs volui; ſed quicquid noſtra, debitâ diligentiâ adhibitâ, commonſtrarent, annotavi fideliter: atque ſic magnum illud negotium, Obſervationes nempe tam Planetarum, quàm Fixarum, Divino auxilio, cumprimis, cùm toties ab amicis urgebar, alacri animo ſum aggresſus. Et, ut peractorum laborum, quos Inſtrumentis Tychonicis illis ligneis antea peregeram, circa plurimas Diſtantias jam obtentas, eò esſem ſecurior, minimè fuit mihi in faſtidio, omnes illas & ſingulas priores Intercapedines denuò, novis noſtris ex ſolido metallo confectis Inſtrumentis, quina ſecunda peculiari ratione & directione commonſtrantibus, ad incudem revocare: explorando nimirùm, an etiam antiquiora Inſtrumenta labem quandam contraxisſent? quanquam non unius anni id fuerit labor: ut ex ipſis Obſervationibus noſtris perſpicere eſt.

Fidisſimis Inſtrumentis negotium Obſervationis Auctor aggreditur.

Anno igitur 1657 Inſtrumentis illis majoribus æneis, Sextantibus ſcilicet, & Octantibus primùm ſeriò incepimus loca Fixarum rimari; à quo labore me nullo tempore poſtmodùm divelli pasſus ſum, ut ut varii luctuoſisſimi caſus intervenerint, qui remoram facilè injecisſent, niſi Divinâ ope his omnibus feliciter ereptus, ut non tantùm ſuſceptos labores continuare, ſed & Mercurium meum anno 1662 edere potuerim, & quidem ex Typographiâ noſtrâ; quam tum primùm ex Belgio, haud parvis impenſis, apportari curaveram: quò posſem poſthâc operas meas, quæ ſub manibus verſabantur, eò promptiùs & accuratiùs, & præſens, & corrigens omnia in lucem proferre. Ne autem à quopiam eo in negotio turbarer, ut quidam jam audebant, atque liberum esſet, Typographos in Domo meâ quovis tempore alere, Sereniſſimus Caſimirus, Rex Poloniæ, optimo, & maximè honorifico Privilegio Benignisſimè mihi proſpexit, pro Suâ erga me, meaque Studia Uranica propenſisſimâ voluntate: quam etiam ſæpiùs, cùm hîc Gedani commoraretur, ſum expertus. Non ſolùm enim aliquoties qualem qualem ſupellectilem meam Aſtronomicam oculis ſuis ſubjicere, quin-imò per multam

Quo tempore Fixarũ Obſervationes majoribus Inſtrumentis ſeriò fuerint inchoatæ.

Mercurius primùm Typis Auctoris fuit impresſus.

Caſimirus Rex Typographiam Auctoris egregio Privilegio donavit.

Caſimiri Regis Gratiam erga

tam noctem Teleſcopiis Sidera, ex Speculâ meâ, contemplari, & ut iis porrò ſtrenuè operam darem, me Benigniſſimè animare haud fuit dedignatus. Unde profectò cupido crevit ſuſcepta proſequendi; præſertim cùm eodem ferè tempore Chriſtianiſſimi Regis Incomparabilis Gratia, & Munificentia, ex innatâ erga Scientiam Sideralem, Ejusq́ue Cultores Summâ Clementiâ, ut ut nullo meo merito, luculentiſſimis, ac maximè honorificentiſſimis teſtimoniis mihi Gratioſiſſimè detecta fuerit; præcipuè perſpiciens, Sac. Reg. Maj. placido vultu annuere noſtris Conatibus Aſtronomicis, eosq́ue Indulgentiâ Suâ dignos judicare. Quod, ut non ſolùm ſupra ſpem, atq́ue exſpectationem meam accidit, in Cœtum, Famâ ac Eruditione Celebratiſſimorum Virorum Clementiſſimè adoptatum eſſe, ſic magis magisq́ue accenſus, ut quæ hactenus mediocri labore, ac induſtriâ, aliquo etiam ſumptu, molitus eram, animoſiùs in poſterum urſerim; maximè Regio illo de meâ tenuitate Judicio excitatus.

erga Studia Uranica luculentiſſimis indiciis auctor cognovit.

Rex Chriſtianiſſimus Auctori Clementiam Regiam detegere juſſit.

Chriſtianiſſimi Regis Judicio Auctor ad proſequẽda Studia Cœleſtia maximè inflammatus.

Acceſſit, ſub his temporibus ſancitâ atq́ue ſtabilitâ, ſingulari erga Scientias, Arteſq́ue Sereniſſimi Regis Magnæ Britanniæ promovendi Propenſione, Regiâ Societate, quòd dicta Illuſtriſſima Societas adeò humaniſſimis literis, uberrimam Ejus erga me voluntatem, quò ſemel ſuſcepta Studia Aſtronomica alacriter porrò proſequerer, prolixiùs conteſtata ſit; ſimul etiam Benevolè detexerit, quâ parte mihi potiſſimùm eſſet inſudandum; prout ex literis Illuſtriſſ. Reg. Societatis Secretario, Oldenburgio, nomine & juſſu Ejus ad me, anno 1664, die 11 Maji ſcriptis intelligere eſt. *Geſtiunt præterea* (ſcribit) *perſpicientes immotum Te in ſincero Uraniæ cultu perſtare, nilq́ue ducere antiquius, quàm Fixarum Obſervationibus jugiter invigilando, ipſarum Catalogum à mendis, quibus ſcatet, vindicare, tuamq́ue adeo Cæleſtem, quam moliris, Machinam in Rei literariæ incrementum adornare. Agnoſcunt unà tecum, hæc de Fixarum reſtitutionis cura, ni ſeriò ſuſcipiatur, fruſtrà forè Planetas obſervare, eorumq́ue motum ad debitam velle normam redigere, vel etiam in ullâ Aſtronomiæ parte quicquam, quod ſit operæ pretium, elaborare. Hoc igitur in negotio cùm cardo verſetur rei, quidupereſt, Vir Celeberrime, quàm* ut

Illuſtr. Societas Britannica Auctorẽ humaniſſimis literis ad idem propoſitum prolixè excitat.

Literæ Reg. Societatis ad Auctorem.

Oldenburgius adhortatur Auctorẽ, ut in reſtauratione Fixarum ſtrenuè pergat; tanquam

quam in parte præcipuâ Aſtronomiæ.

ut Tu, Tuique ſimiles, toti in eo ſint, ut nullis non conquiſitis adminiculis indefeſſo Studio inſignem & utilisſimam hanc operam conficiant. Ducem Tu te hîc præbes laude dignisſimum, dum non modò in æſtu negotiorum, quæ Tibi quà Conſuli, quà Judici incumbunt, otium Tibi paras, ut huic vaces Cæleſtium contemplationi, verùm etiam quæcunque potes adjumenta undiquaque advocas. Ex hâc Illuſtrisſ. Reg. Societ. adeò ſingulari, ac prolixâ allocutione, denuò ardor, minimùm aliquid, ut ut curta mihi fuerit ſupellex, conandi, & in lucem proferendi, in pectore nimiùm quantùm crevit; quò eas Obſervationes, Bono cum Deo ſuſceptas, quantocyùs pro viribus deproperem.

Quâ allocutione plùs plùsque Auctor commotus, in ſuſceptis Obſervationibus ulteriùs progredi.

Sidera asſiduè obſervare, novumq; cõdere Fixarum Catalogum, eſt res valdè ardua.

Verùm, cùm Opus ſit immenſi laboris, omnes Stellas Fixas, tam hactenus cognitas, quàm reſiduas hucusque neglectas, quotquot ſupra noſtrum Horizontem ſub adſpectum cadunt, Inſtrumentis rectè dimetiri, novumque condere Fixarum Catalogum, nec non Planetas omnes nunquam inobſervatos relinquere, non niſi cum tempore, atq; multorũ annorum labore, asſiduè navatâ operâ, fieri potuit; ut ut nullam ſerenam noctem ſtudiò præterlabi facilè pasſus fuerim. Atque ideò in annos aliquot protractum eſt; præſertim cùm Cometographia multum etiam temporis mihi abſtulerit; quam autem planè ut deſererem, haud conſultum eſſe videbatur, poſt tot jam exantlatos calculos, ac labores; imò dedecori mihi fore putabam, tanto molimine inceptum prorsùs abjicere: animo volvens, non minùs eſſe virtutem, laudabilia ad finem conſtantisſimo animo perducere, quàm inchoare.

Finis coronat Opus.

Ad Cometographiam abſolvendã, aliquot Cometæ Auctorem quaſi compulerunt.

Ad quod Opus Cometographicum non tantùm inſignis ille Cometa 1661, Menſe Februario exortus, ſed inprimis ſubſequentes ſplendidisſimi illi, ac rarisſimi Cometæ anno 1664, & 1665 maximè me invitabant. Cùm viderim, Cœlum quaſi ipſum, tot præclarisſimis Luminibus temporaneis in æthere accenſis me admonere, & compellere, ad Divina hæc Miracula, ac mira Cœli corpora, ac phænomena plus plusque in Creatoris Gloriam contemplanda, exploranda, lucique exponenda. Exoptatò itaque accidit, quòd tres illi eximii Cometæ, dum Cometographia adhuc

huc ſub manibus verſabatur, apparuerint; ad quam profectò haud parum elucidationis, ac materiæ diſſerendi contribuebant, imò exempla ſuppeditabant à me ipſo animadverſa, quæ plurimis Iconiſmis fuerint illuſtrata, ac exornata.

Cometæ, plurimum negotii Auctori faceſſerunt.

Quantùm autem negotii mihi dicti Cometæ faceſſerint, priusquam omnes illas Obſervationes obtinuerim, calculo examinaverim, æri inſculpſerim, ac conſcripſerim, aliorum eſto judicium. Plurimum quoque operæ conſtitit Prodromus Cometicus, anno 1665, amicorum inſtinctu editus; nec non Mantiſſa Prodromi, cum Deſcriptione poſterioris Cometæ; quam, profectò, componere ſuperſediſſem anno 1666, præſertim eo tempore, cùm graviſſimæ afflictiones me tetigerint, niſi illa mihi à quibusdam extorta fuiſſet. Multum igitur temporis effluxit, non tantùm his, ſed etiam aliis negotiis, ut & commercio Literario, alia ut taceam, expediendis, priusquam hæc omnia ſuperari potuerint, atque ipſa Cometographia prodierit.

Auctor Prodromum Cometicum, nec non Mantiſſam Prodromi priùs edidit.

Cometographiâ editâ quid Auctor ſuſceperit ac peregerit.

Exantlatis verò tandem, Dei beneficio, anno 1668, moleſtiſſimis, graviſſimisque illis Cometographicis Operibus, nihil potiùs curabam, quàm ut poſſem quantocyùs Machinam meam Cœleſtem in publicum, Divino adjutus auxilio, feliciter protrudere. Eamque ob cauſſam omnem movi lapidem, ut quàm citiſſimè omnes illas Obſervationes reſiduas, ad Catalogum Fixarum ſpectantes, depromerem, ac annotarem; minimè tamen interea neglectis reliquis Obſervationibus, utpote Eclipſium, Occultationum, Planetarumque omnium, ad corrigendas motuum Tabulas, quò ſuo tempore ipſæ Tabulæ Aſtronomicæ, quæ pasſim haud parùm vacillant, eò procliviùs reſtitui poſſent. Quarum Obſervationum quinque voluminibus conſcriptarum etiam, annuente Divinâ Gratiâ, hucusque magnum conſarcinavi cumulum; ſpero etiam, ſi Deus vitam prorogaverit, labores iſtos ad vitæ usque exitum continuaturum. Cùm minimè dubitem, Poſteritati haud fore inutiles, imò forſitan & mihi ipſi cedere poſſe aliquando emolumento.

Obſervationes Auctoris quinq; voluminibus manuſcriptis continentur.

Elaborato Fixarũ Catalogo Auctor cõstituit, edere Astronomiæ Prodromum.

lumento. Constitui enim, si Deo ita visum fuerit, elaborato atque edito tam Fixarum Catalogo, quàm Astronomiæ Prodromo, maximâ parte jam absoluto, etiam quicquam circa Tabularum inquisitionem, & restitutionem, quantum id meæ erit facultatis, tentare. Voluntas equidem id conandi non deficit, dummodò Universæ Machinæ Conditor, in cujus Nominis Gloriam, & admirandorum Operum Suorum celebrationem hæc à me suscepta sunt, det mihi clementissimè vitam, viresque ingenii, atque corporis, ut pro Orbis Eruditi exspectatione, & amicorum desiderio, meoque voto, ea omnia perficere queam.

Fundamenta solidiora jam jacta sunt pro cõstruendis novis Tabulis.

Inchoavi quidem hoc amplissimum Opus, solidaque fundamenta jam, Deo sit Gloria, jacta sunt, quibus Machina nostra Cœlestis universa superstrui debet; & quidem ea, quæ omnium ferè sunt difficilima, tum ad restaurationem Tabularum necessariò requiruntur, jam Dei beneficio sunt explorata: utpote præcisa cognitio Elevationis Poli Gedanensis, Obliquitatis Eclipticæ, Apogæi Solaris, Eccentricitatis, Parallaxeos, Refractionis; item maximæ Æquationis Solis, veri anni Tropici magnitudinis, non solùm ex nostris, sed etiam ex Hipparchi, Ptolomæi, Albategnii, Waltheri, Landgravii, Tychonis, nec non aliorum Recentiorum quorundam Observationibus; sic ut non tantùm Epochas Solares ritè deduxerim; sed etiam jam novas Tabulas Solares construxerim. Quibus, crede, plurimum temporis, maximo labore, & quidem majori, quàm fortè Tibi imaginaris, nuperis annis consumpsi, antequàm ea omnia ratione, quâ volebam, fuerint investigata. Cujus tamen Operis me non pœnitet; siquidem negotium hocce, laus sit Altissimo, eatenus successit, ut existimem, nisi mihi mea nimiùm placent, haud fuisse frustraneum. Quantum verò hæ nostræ Solares, à reliquorum Auctorum Tabulis, & in quibus dissideant, vel conveniant, vel quomodo tam Antiquiorum, quàm Juniorum Observationibus respondeant, non est hujus loci hîc prolixiùs recensere; sed rejicienda erunt in Prodromum nostrum Astronomiæ,

Gravissima ferè, quamvis maximo labore, jam superata sunt, quæ ad Astronomiam pertinent.

qui

qui brevì, si DEUS proposito nostro annuerit, Tuis, Benigne Lector, & oculis, & acerrimo Judicio exponam. Utinam & otium, & auxilium (cùm non sit unius hominis labor) socii cujusdam à calculis mihi concederetur, quò possem, ut desiderio flagror, ad reliquos quoque transire Planetas; sed ut, optimè nosti, nullus unquam, ut ut omnes ingenii nervos ad illud Studium intendat (sit venia verbo) reliquos sex Planetas ritè restituet, nisi priùs Fixæ corrigantur, ac restaurentur: quemadmodùm Nobilissimus Tycho passim seriò inculcat, præsertim Lib. I cap. II pag. 137 De novâ Stellâ: *Post Solaris curriculi* (inquit) *præcisam investigationem in Astronomiâ instaurandâ, constituendâque, proximum & principalem* (stellæ nimirùm Fixæ) *merentur locum. Quemadmodum enim sine hoc, nec Illæ, nec etiam Erraticæ in debitum ordinem, atque Harmoniam redigi possunt: sic etiam absque Affixarum exactâ cognitione, Planetarum loca, accuratè demetiri, non conceditur. Sunt enim hæ visibilia quædam lucidaque Cœli Corpora, hinc inde disposita, à quibus, tanquam certis metis, Erraticarum Stellarum varii transitus per totum Zodiacum, tam in longum quàm latum, commodè discernuntur; Adeò, ut qui sine Fixarum priùs restitutis locis, Planetarum cursui normam aliquam præscribere, eundemque numeris æmulari tentet, quidvis agendo nihil agat.*

Si Deo ita visum erit, auxiliumque non deerit, Auctor statuit, etiam reliquis Planetis pro modulo suo subvenire.

Absq; Restitutione Fixarum, frustrà in Planetarũ negotio quicquam tentatur.

Quod, cùm omnes Rerum Cœlestium Interpretes non ignorent; hincque jam pridem exoptârunt, ut huic Operi manus adhiberentur, meque sæpiùs solicitârunt, ut non solùm quantocyùs istud deproperem, tum etiam ipsas Observationes, quas sciebant, in aliquo numero jam à me, Divinâ ope, tot annorum spatio esse peractas, ulteriori morâ remotâ, publici facerem juris: prout inter alios Illust. & Eruditissimus Cassinus, anno 1669, 23 Julii literis ad me datis declaravit: *Magnum sanè desiderium Machinæ Tuæ Cœlestis, Observationumque Tuarum omnium, quarum spem facis, in nobis excitasti, quod ut quamprimùm fieri potest, expleas, te etiam atque etiam rogo. Nec enim dubitamus, quin illæ pro summâ earum subtilitate, & fide, ad hypotheses motuum Planetarum accuratiùs constituendas sint quàm aptissimæ.* Item Celeberrimus Bullialdus, anno 1670, die 26 Augusti. *Machinam Tuam Cœlestem tam avidè expeto, ut ad absolvendum tanti momenti opus Te hortari nunquam desinere que-*

Plurimi Eruditorum Auctorẽ adhortantur, ut tãdẽ negotium Fixarum absolveret.

Cassinus pariter eâ de re Auctorẽ admonuit.

Ut & Bullialdus seriâ persuasione;

 am.

am. *Legitimas equidem dilatæ editionis rationes affers; Sed operum Tuorum, quæ omni laude & applausu dignissima sunt, præcipuum illud esse, Tibi persuasum cupio.* Quemadmodùm ferè in omnibus literis ad me exaratis enixè admonuit, præsertim ad animum revocato rerum humanarum vicissitudinem, quòd vita nostra brevis, & post decessum nostrum ea omnia, quæ tantis cum vigiliis, sudoribus, & algoribus, tot ac tot annorum spatio, solicitè ex ipsò æthere acquisita fuére, facilè perire queant, vel in aliorum manus, quibus eripi posteà difficulter admodùm possent, incidere. Operam igitur omnem adhiberem, relictis reliquis Studiis omnibus, ut ad exoptatum finem ea omnia perducerentur, ac simul quantocyùs in publicum proferrerentur.

Auctori tandem nulla fuit potior cura, quàm ut Orbi Literato morem gerat.

Cùm itaque toties ac toties, ad perficiendam Machinam Cœlestem, edendasque Observationes nostras, tum Viri plurimi Eruditi adeò seriò me adhortati fuerint, tum etiam Maximi Principes ad idem propositum Incomparabili Suâ Gratiâ, ac Clementiâ excitaverint; utique nulla mihi etiam potior cura fuit, expeditis ex parte reliquis laboribus, quàm ut seriò nunc tandem Opus istud meum promoverem, & tam Observationes nostras Universas, Eclipsium, Occultationum, Planetarum, Fixarumque, omnium in globo existentium, quàm aliorum Inerraticorum Siderum ultra adhuc quingentorum, globo hactenus nondum adscriptorum Observata, ab anno videlicet 1630 huc usque, Divinâ annuente Gratiâ, ex voto acquisita, Orbi Literato exponerem, protinùs quoque novum Affixarum Catalogum, Globumque ederem.

Dum sub prælo fervent ipsæ Observationes, Auctor è re esse putat, Partem Priorem Machinæ Cœlestis interea edere.

Verùm, cùm fusissimum sit Opus, quod aliquot voluminibus scriptis continetur, haud modicum temporis intervallum sibi deposcit, priusquam istæ Observationes omnes typis exscribi possunt. Quamobrem consultum esse visum fuit, ad persuasiones amicorum, ut interea, dictis Observationibus sub prælo fervescentibus, primam Partem, sive Librum Priorem hujus Machinæ Cœlestis in publicum emittatur. Quæ autem Pars Prior non nisi Mechanica est, universa scilicet nostra Instrumenta, quæcunque hucus-

Pars Prior Machinæ Cœ-

hucusque ad Observationes Cœlestes à me adhibita fuére, exhibens. Quin rationi etiam consonum esse putavi, quicquid ordine prius, etiam in antecessum proferri. Adhæc necessariò etiam requiritur, ut Organa illa, quibus Observationes peractæ sunt, omnium oculis, ac judicio priùs subjiciantur, ac exponantur. Quò pateat, an hæc nostra Prædecessorum Instrumentis sint paria, ac tanti valoris, ut sufficiant omnimodè adeò maximi momenti diversis Observationibus? ne, his denegatis, Observationes fortè in dubium à quopiam vocentur; vel si non arrideant, successu temporis, ut fieri utique poterit, accuratiora adhuc, & absolutiora reddi nonnequeant.

Cœlestis Organographiam exhibet.

Cur Auctor Organographia in antecessum ediderit.

Quò autem hujus Machinæ Cœlestis Pars Prior, sive Organographia eò promptiùs lucem adspiceret, atque Icones omnes eò citiùs æri mandarentur, deditâ operâ Sculptorem quendam ex Bataviâ, non sine aliquo sumptu, Gedanum accersivi, inque domum meam recepi. Nam etsi hactenus in quibusvis nostris Operibus omnes Delineationes, ac Iconismos ultra quadringentos manu meâ fecerim, ærique inciderim; haud potui tamen solus huic labori satis arduo sufficere: attento, quòd tantum otii mihi à cæteris laboribus, circa quotidianas Observationes, Delineationes, resque cæteras conscribendas, ad prælum promovendas, corrigendasque, peragendis neutiquam suppetat; cumprimis, quòd mihi ipsi satis negotii adhuc supersit, Iconibus istis pro Parte Posteriori Machinæ sculpendis. Adhæc, quis mihi etiam suasor extitisset, ut id, quod commodè per alium fieri potuit, ipsemet uno aut altero anno consumendo, ac nihil ampliùs agendo peragerem. Quandoquidem ætas mea propemodùm est decursa, qui annum jam, DEO sit gloria, ago sexagesimum tertium; quo vix paucissimi superesse videntur: quorum igitur optima habenda est ratio. Nihil enim pretiosius tempore, quod sanè nunquam recurrit, nec resarciri potest. Hincque satius esse existimavi, minùs necessaria relinquere, & id unicè summâque ope agere, quod necessariò mihi soli incumbit, ac per alterum fieri nequit. Cùm plurima etiam aliorum meorum

Auctor sibi in auxilium Sculptorem vocavit.

Iconibus æri incidẽdis Auctor solꝰ haud par fuit.

Haud consultum extitit Auctori, ut omnia & singula solus æri mandaret.

Præstat agere magis præcipua, præsertim provectâ ætate.

Operum longè difficiliora, ut modò dicebam, adhuc restent paragenda; quæ lubentissimo animo ad exoptatum finem, DEO propitio, perducere utique cupio.

Nunquam non magno Studio seriòque Res Astronomicas Auctor suscepit.

Hâc itaque ratione, spe nunc citiùs hanc Partem Priorem Machinæ Cœlestis absolvere licuit; quam in præsens omnibus Siderum Fautoribus & Cultoribus, DEO Auspice, sub adspectum sisto. Quò non nesciant, quanto animo, ac ardore (absit jactantia) Studia Astronomica aggressus fuerim, nullis laboribus, & sumptibus ex meo marsupio depromptis unquam parcens, ut ut non sine aliquo sanitatis, facultatisque meæ dispendio id acciderit; pronus tamen semper ad ea omnia extiti: dummodò viderim, iisdem me posse quicquam impetrare, atque ad effectum producere, quod aut Divæ Nostræ Scientiæ, aut Posteritatis bono aliquâ ratione saltem cedere posset. Num verò Opusculum hocce ad cujuslibet sit palatum, vel omnibus Rerum CœlestiumDeditis perplacere, aut eorum desiderium, atque exspectationem omninò explere possit, sanè nescio: quare Tuo, Benigne Lector, æquissimo judicio ea omnia committo. Spe hâc certissimâ, ac Tuâ æquitate fretus, quin ultrò agnoscas, etiamsi ipsam metam hâc in parte minimè attigerim (ut vel mihi, vel alii cuidam factu nunquam est possibile) minimùm tamen haud obscuris indiciis ostendisse, me optimâ intentione omnia suscepisse, ac nonnulla ardentissimo animo voluisse, pro tenuioribus ingenii mei viribus, ac modicis meis facultatibus. Is, qui sublimiori, & feliciori ingenio à DEO præditus, cui sunt opes largiores, faciat, ut hujus generis quædam præclariora, ac perfectiora proferat: prout etiam illi procliviùs multò est factu, cùm stratæ viæ jam insistat, glaciesque ex parte jam fracta sit, ad plurimas sublimiores inventiones detegendas. Nec ullum mihi est dubium, quin Tu, vel alius quisquam ex Posteritate, dummodò rem æque toto animo suscipiatis, nihilque intentatum relinquatis, longè plura ac excellentiora his meis qualibus qualibus inventis, cum DEO & die sitis detecturi. Nam, non nisi gradatim ascenditur ad altiora. Nemo unquam adeò extitit felix, qui semel, & simul

Etiamsi conatus hic noster non omnibus æq; placuerit; videbis tamen aliquid minimũ me tentasse, ac voluisse.

Sine dubio plura, & majora cum tẽpore detegentur.

mul exploraverit, penetraverit, detexeritque universa. Rectè enim Poeta canit: discimus & morimur, vita est Schola nostra sub ipsam quoque necem.

Quod superest, Deo optimo maximo toto corde gratias habeo, quòd vitam, sanitatem, otiumque, sub tantâ negotiorum ac molestiarum mole, Clementissimè concesserit, ad Studia hæc Coelestia, à benè jam multis annis, in Nominis Divinissimi Sui Gloriam eò usque producenda; Qui porrò Divinâ Suâ Benignitate nobis adsit, quò etiam reliqua, quæ adhuc sub manibus versantur, & in animo gero, nec non aliquo labore adhuc indigent, in commodū quoddam Astronomiæ feliciter in lucem proferre quantocyùs non nequeam; inprimis Prodromum nostrum Astronomiæ, cum integro Fixarum Catalogo, atque Globis Coelestibus reformatis, nec non Partem Posteriorem Machinæ Coelestis Lib. II, III, & IV exhibentem, quæ jam à biennio maximè sub prælo fervet.

Auctor Deum veneratur, ut porrò annuat suis conatibus.

Quænam adhuc sub Auctoris versentur manibus.

Liber Secundus, omnes nostras Observationes Coelestes, tam Eclipsium, Occultationum, Planetarum, quàm Fixarum omnium, ut ordine ab anno 1630 hucusque ex Coelo sunt depromptæ, exhibebit. Liber Tertius, Altitudines Solis Meridianas, Æquinoctia & Solstitia, ab anno 1632 hucusque; nec non cujusvis Planetæ Observationes speciales, adjectis temporibus ex Altitudinibus correctis referet. Liber Quartus, Catalogum, & Indicem omnium Distantiarum, quarum aliquot millia, & quidem majoribus illis Sextantibus, & Octantibus æneis, cum aliorum auctorum Distantiis, quotquot reperire datum est, comprehendet: utpote, quæ à Wilhelmo, Principe Hassiæ, Tychone, Gassendo, & Ricciolo fuerunt annotatæ. Ut sic uno intuitu protinùs pateat, quænam conveniant, & quæ rursùs ab invicem dissideant: quò quilibet curiosus SiderumCultor, cognitâ discrepantiâ, ipsemet si velit, Coelum intueri, easque ipsas denuò examinare ac pervestigare possit: quibusnam videlicet magis præ cæteris fidendum, & inhærendum sit. Totus enim sum in eâ sententiâ, nullâ coecâ fide in hocce negotio Sidereo opus esse, nec fas esse, ullius

Argumentū Libri Secundi Machinæ Coelestis.

Argumētum Libri Tertii.

Argumētum Libri Quarti Machinæ Coelestis.

Cùm aliorū Observationes adjunctæ sint nostris, in proclivi erit cognoscere discrepantiam.

In Rebus Astronomicis nullâ fide opus est.

Qui de aliorum operibus judicium affectat, neceſſe eſt, ut non accedat illotis manibus.

ullius alicujus auctoritati nimiùm tribuere, ubi res integra, & quovis die Obſervationes eædem repeti poſſunt; ſed neceſſe eſt, qui aliorũ Obſervationes examinare & explorare contendit, ut ſit in his rebus optimè verſatus, & exercitatus, Inſtrumentis idoneis, majoribus, & ex ſolido metallo confectis abundè inſtructus; ſecùs, profectò, ſtoliditas eſſet, de aliorum benè exercitatorum Obſervatis ferre judicium. Et, cùm Liber iſte Quartus Machinæ Cœleſtis, inſtar ſit alicujus Indicis; omnes Diſtantiæ ſecundùm ordinem Alphabeticum, ac ſeriem Siderum ſunt diſpoſitæ, eatenus, ut nullo labore quarumcunque Stellarum cujusvis Sideris Diſtantiam, tum à nobis, tum ab aliis Clariſſimis Obſervatoribus annotatam, quàm citiſſimè poteris invenire. Noſtris Diſtantiis annus quoque, Menſis & Dies adſcripti ſunt, tum quoties, & quibus Inſtrumentis à nobis obſervatæ fuére; ſed de iis plura percipies, cùm hi tres Libri Partis Poſterioris hujus Machinæ lucem adſpexerint.

Quo ordine diſtantiæ Stellarũ ab Auctore ſint diſpoſitæ.

Pars Prior Machinæ Cœleſtis, non niſi Organa exhibet Auctoris Aſtronomica.

Sed revertamur ad Partem hanc Priorem; quæ, uti modò diximus, non niſi, Tibi Benigne Lector, Organa noſtra Aſtronomica, quibus ab initio noſtrarum Obſervationum uſi ſumus, & in hunc usque diem etiamnum utimur, exhibet: non quidem univerſam noſtram ſupellectilem Aſtronomicam, quam mihi tot annis, cum apparatu Mechanico diverſi generis haud adſpernendo comparavi; ſed ea ſaltem Inſtrumenta majora, quæ minimùm duorum vel trium pedum, quà radium, ſunt magnitudine; reliquis omnibus illis minoribus neglectis, ut ut mihi adſint in aliquâ copiâ non pervili pretio comparata.

Quinam ſit Ordo Inſtrumentorum in hoc Opere obſervatus.

Ordo autem ſubſequentium Inſtrumentorum haud anxiè à me quæſitus, nec obſervatus; ſed omnium primò agere placuit in genere de Inſtrumentis, & Veterum, & Recentiorum, tum quæ de iis præcipuè annotanda videbantur. Deinde, in ſpecie me contuli ad Inſtrumenta noſtra, & quidem ad ea minora, & leviora. Tertiò exhibui illa lignea, partim laminis æneis incruſtata, qualia Nobiliſſimo Tychoni Brahæo in uſu fuerunt. Quarto loco conſpiciuntur

Structuram & uſum Inſtru-

tur

tur illa maxima, quæ ex ſolido metallo fabrefacta ſunt, utpote Quadrantes, Sextantes, Octantes, cum toto eorum apparatu neceſſario, ac ſufficienti deſcriptione Fabricæ, diviſionum, dioptrarum, aliarumque rerum, tam quæ olim fuerunt in uſu, quàm quæ nunc recens ſunt inventæ: in ſummâ, de omnibus, & ſingulis ſatis fuſe ibidem diſſeritur, quæcunque ſive ad ſtructuram, ſive eorum uſum ſpectare ſum arbitratus. Quintò & poſtremò, cùm benè compertum habeam, hoc noſtro ævo tam inter Eruditos, quàm Magnates, & Principes plurimos inveniri, qui mirificè delectantur Teleſcopiis, Tubisque Opticis, ad contemplanda mira illa Corpora æātherea, non ſolùm illis minoribus & vulgaribus trium, ſex, vel duodecim pedum, ſed etiam viginti, triginta, imò ſexaginta ped. longitudine. Adhæc, cùm nemo non neſciat, quanta incrementa Studia Siderea cœperint à primâ inventione horum Teleſcopiorum: & quemadmodùm ſucceſſu temporis abſolutiora reddita ſunt; ſic quoque hæ Scientiæ haud parùm creverunt; imò, ſi magis magisque perficerentur, atque longiora conſtruerentur (prout etiam fieri poſſe puto) ſine dubio, plurima, quæ in obſcuro adhuc latent, in lucem protraherentur, maximo Aſtronomiæ bono. Proinde intermittere quoque nolui, hâc datâ occaſione etiam meorum Teleſcopiorum mentionem facere; (quoniam inter Organa Aſtronomica etiam ſibi locum aliquem vendicant) & quidem eorum, quæ partim à me ipſo, partim etiam ab aliis Præclaris Artificibus, & Eximiis Rerum Opticarum Cultoribus ſunt elaborata; non tamen omnium, quæ poſſideo, ſed tantùm præcipuorum, & longiſſimorum, quæ minimùm duodecim ped. ſunt, & ad centum quadraginta ped. excreſcunt, quales longiſſimi Tubi, quantum ſciam, nuſpiam adhuc ſunt conſtructi, nec ad res Cœleſtes adhibiti.

ſtrumentorū ſatis plenè detexit Auctor.

Teleſcopia apud Principes, & Eruditos in magno nunc ſunt pretio.

Ex Teleſcopiis, Scientiæ haud parùm crevére.

Auctori placuit, etiam ſuorum Tuborum Opticorū mentionem facere.

Hos, inquam, Tubos Opticos cujusvis curioſioris Siderum Indagatoris oculis ſubjiciam; non quidem, quâ ratione lentes ab omni parte ſint elaborandæ, ac expoliendæ, neutiquam. Nam hoc ipſum integrum volumen ſibi depoſceret; quod hâc vice non eſt mei inſtituti; ſed ſolummodò,

Artem expoliendi ipſas lētes, Auctor hâc vice tradere non propoſuit.

 modò,

modò, quomodo eorum Tubi ſint conſtructi, quibus lentibus, tum quâ viâ variâ adhiberi debeant ad Cœleſtia, etiam commodisſimè ad quævis minima, licet ſint omnium longisſimi, unâ ferè manu quàm levisſimè ex voto dirigi queant, ut ut ſint maximæ gravitatis, & quidem hoc ſingulari commodo, quod posſis res minimas uno oculi ictu Tubo excipere, & continuò in Teleſcopio, donec volueris, ad ſatietatem usque conſervare, ut ne ſemel Te invito, licet motu velocisſimo, ſive communi, ſive proprio objectum feratur, eo excedere posſit. Quæ Teleſcopiorum, inprimis illorum longisſimorum ad quævis objecta directio, alioquin Obſervatoribus hucusque multum ad nauſeam usque faceſſivit laboris, maximo nonnunquam temporis diſpendio. Et quamvis interdum, felici quodam caſu, Stella aliqua Tubo excepta ſubitò fuerit; æque tamen facilè, ut inventa, oculis ſe ſe rursùs ſubduxit. Nunquam enim, quisquis etiam ſit, nudis manibus Teleſcopiũ aliquod triginta, quinquaginta, ne dicam ſeptuaginta, vel centum quadraginta ped. adeò firmiter ad quodvis objectum retinere poteſt, quin protinùs id rursùs perdat, vel ex Tubo exeat: ſicuti nemo non eorum, qui commercium aliquod habet cum Tuboſpicillis, ultrò fatebitur. Hâc noſtrâ autem ratione, & inventione, (quod præfiſcinî dixerim) moleſtisſimum illum, & tœdioſisſimum laborem planè evitare, ac quaſi ludens cum ejusmodi vaſtisſimis Machinis Opticis, ſummâ cum jucunditate, Contemplationes iſtas peragere poteris; adeò, ut ſemper certus ſis, Te posſe quodvis minutisſimum objectum è veſtigio, imò, antequam Tubum introſpicias (quod nonnemini mirum fortè videbitur) non ſolùm detegere, ſed etiam firmiter, quousque placuerit, retinere; licebit etiam Tibi, ab eo Teleſcopio diſcedenti, alteri cuipiam locum, cum accuratisſimâ directione ad quodvis deſideratum objectum, relinquere.

Auctor novam inventionem proponit, etiam maximos quosq; Tubos Opticos mirè faciliter dirigendi.

Hâc ratione plurimæ moleſtiæ evitantur; rursùs verò haud paucæ commoditates introducuntur.

Quod, cùm res ſit prorsùs nova, & hactenus nondum tentata, ſic pariter magnæ commoditatis, tum Obſervationes omnes Teleſcopiis iis procerioribus, inquam, peragendas,

Auctor haud ingratum fore ſperat Siderũ Cultoribus hanc

das, multò quàm hactenus jucundiores, & faciliores reddat; haud inutilem fore operam, nec non penitiorum Rerum Cœlestium Scrutatoribus adeò ingratam putavi, si inventionem hanc nostram, cum aliquâ Descriptione & Delineatione, reliquis meis Instrumentis adjicerem. Videbis rem ipsam verbis respondere, & quàm facilimo negotio maximas etiam Tuborum Machinas, licet centum & quinquaginta, imò ampliùs pedum, absque omni ferro, quin ne unico quidem clavo ferreo indito, ex nudo ligno construi posse; sic ut ex quibusdam, tribus, vel quatuor summùm partibus componi, regi; & rursùs disjungi, etiam suo loco, ab omni aëris inclementiâ conservari non nequeant.

hanc Machinam rectè cognoscere.

Longissimi Tubi nonnisi sunt lignei.

Hâc occasione potuissemus optatò de lentibus quoque ipsis pro quovis Tubo elaborandis, & expoliendis, tam generatim, quàm speciatim, atque omnibus iis, quæ ad hanc Artem spectant, aliquantò proliχiùs, velut etiam plurimi Amici jam dudum summoperè expetiverunt, disserere atque agere; verùm, cùm peculiare hoc ipsum exigat volumen, uti modò dicebam, committendum hocce negotium aliis, qui fortè plùs adhuc in eo desudarunt, & quibus plus otii est; non dubito, quin pariter, ut nos fecimus circa Tuborum Constructionem & Directionem, hanc Artem, lentes quasvis expoliendi (paucis hactenùs tantùm rectè cognitam) tum ea, quæ recèns ab illis inventa sunt, lubentes in commodum Posteritatis, omnibus prorsùs adminiculis detegendis, integerrimè communicaverint.

De elaboratione lentium Auctor aliis committit.

Et, ne ipse huic optimæ admonitioni contrarius esse videar, nonnulla quædam postremo loco hujus Partis Prioris Machinæ Cœlestis adtexam, de conficiendis & expoliendis videlicet lentibus hyperbolicis: quâ ratione nimirùm non usque adeò ineptè perfici queant, ac etiam nonnullæ earum jam olim felicissimo successu à me elaboratæ fuerint, quæ adhuc penes me asservantur. Quia igitur ab his res maximæ dependent, præsertim si in posterum magis magisque perficiantur; ut minimè despero, etiamsi ab hinc annis aliquot plerique Eruditorum & Mechanicorum mihi contradixerint, ac plurimi de eo negotio penè desperaverint;

Mantissæ loco Auctor peculiare inventum, de Lentium Concavarum expolitione communicat.

Auctor jam olim quasdã lentes ex sectione Conica elaboravit.

Inventionem de lẽtibus Conicis elaborãdis Auctor aliorum exponit judicio.

raverint; meretur utique, ut Orbi Literato exponatur, Ejusque accuratiori examini ſubjiciatur; ſpe certisſimâ fretus, alios (ſi hiſce veſtigiis inſiſtent) Studiis Opticis planè deditos, eorumque optimè gnaros, plusque otii habentes, cum die prodituros, qui haſce lentes hyperbolicas, pro longioribus Teleſcopiis, non ſolùm jugiter promoveant, ſed tandem etiam ad exoptatisſimum perducant exitum; non tantùm ejus generis convexas, ſed etiam concavas (meâ quidem ſententiâ) expolire facilimo negotio non nequeant.

Si gravioribus ſtudiis Auctor non fuisſet occupatus, fortè in hoc negotio jam aliquid ampliùs præſtitisſet.

Si gravisſimæ meæ occupationes, contemplationesque æthereæ hactenus non obſtitisſent, ipſe forſitan aliquantò ulteriùs etiam hâc in parte progresſus fuisſem; verùm, quia modò dicti mei labores multò mihi videantur nobiliores, ac magis etiam Aſtronomiæ conducat, quò ad finem tandem pro voto aliorum perducantur, necesſariò ab iſto ſtudio deſiſtere coactus ſum, etiam lubens eo ſuperſedere volui: non ignorans, neminem posſe peragere omnia; tum plurimos inveniri exercitatiores, huicque rei aptiores, qui otio abundant, & huic uni ſtudio perpetuò adhærent, relictis cæteris omnibus.

Qui continuò unicæ rei ſunt intenti, plùs ſanè præſtant cæteris.

Hi, inquam, feliciori cum ſuccesſu plurima invenient, & peragent, quàm qui plurimis eſt intentus, & mox hæc, mox illa asſiduè peragenda habet. Nam, qui non totos continuos dies his negotiis vacare poteſt, parùm admodùm præſtabit. Æqui bonique igitur conſulas rogo, Benigne Lector, hanc qualem qualem inventiunculam, candidè Tibi à me exhibitam.

Auctor hortatur Optices Studioſos, ut rem illam ulteriùs perficiant.

Si exiſtimaveris, hocce tenue inventum posſe abſolutius reddi, prout etiam in eâ ſum ſententiâ, quæſo operæ tuæ ne parcas, & ſis bono animo. *Plurima enim ad inveniendum contulit*, ut Seneca Lib. 6. Cap. V. Natural. Quæſt. loquitur, *qui ſperavit posſe reperiri*. Et cùm negotium ad culmen perduxeris, rursùs nobiſcum rem communicato; ſine omni dubio majorem gloriam, qui lentes hyperbolicas perfeceris, quàm qui rationem eas expoliendi tradiderit, obtinebis.

Quænam Organa in hâcce Orga-

Hæc itaque ſunt majora noſtra & præcipua, ut diximus, Inſtrumenta Aſtronomica, minorum illorum, utpote Radio-

Radiorum, Astrolabiorum, Annulorum Astronomicorum, vel aliorum quorundam, ut ut ad Observationes omninò pertineant, meminisse hoc loco, minimè operæ pretium esse duxi; imò nimis prolixum foret, tum Lectori valdè tœdiosum, hisce minutulis rebus tempus terere, quæ ipsemet, tanquam crepundia, ad serias Observationes nunquam adhibui; fateor tamen, inter apparatum Mechanicum nonnulla nova Inventa inveniri, qui egregium suum usum, variâ viâ, inprimis circa Divisionis negotium exquisitiùs peragendum, præbent, quæ etiam nonnemini Mechanices Studioso non possunt esse ingrata; sed tempori parcendum esse ratus; poteris igitur Tu, qui suo tempore iis forsitan indigeas, eandem operam his rebus locare, sine dubio, pro felicitate tui ingenii & similia, & præstantiora adinvenies.

Organographiâ fuere exhibita.

Sufficiat itaque iis, quæ hâc Parte Priori Machinæ Cœlestis, bonâ ac optimâ, erga Sublimes has Contemplationes Cœlestes voluntate, partim etiam persuasu Præclarissimorum quorundam Amicorum, partim humanarum rerum vicissitudinibus commotus, exhibere volui. Exploratum siquidem abundè habemus, quòd mors nonnunquam unius hominis pluscula, maximo labore, molestiis, ac sumptibus, multorum annorum spatio inventa, constructa, & anxiè conquisita, brevissimo tempore rursùs absorbeat, ac penitùs perimat, præsertim accedente hæredum incuriâ, temporisque injuriâ, ut vix vestigium aliquod, vel ulla rerum earum omnium memoria Posteritati supermaneat. Exemplum Tychonis præstò est; nisi enim nobis Mechanicam suam reliquisset, etiam Idea tanti apparatûs Præstantissimorum Instrumentorum omninò periisset: quippe, ne unicum quidem, Globum si excipias, ampliùs superest, quod non fractum, vel aliorsùm, ad operas prorsùs alienas adhibitum, translatumque fuerit. Ideoque, ne eandem pariter adversam fortunam, ex hæredum forsitan meorum negligentiâ, hæc qualia qualia Instrumenta mea experiantur; volui eo animo atque affectu, quo nunquam non Sublime hocce Sidereum Studium complexus sum, illa omnia pro-

Quid Auctorem impulerit, ut Machinam Cœlestem in lucem protruderit.

Tychonis Mechanica ab omni interitu vindicavit ejus Instrumenta.

bè delineata, æriqúe incisa, quoad fieri potuit, cum sufficienti Descriptione Nepotibus relinquere. Si fortè nonnulla inveniantur, quæ in Astronomiæ incrementum ex parte cedere videantur, tum Tibi, mi Astrosophe, quodammodò arrideant; gratias agas mecum immortales DEO, Conditori Universæ Machinæ Mundanæ, quòd mihi vitâ, sanitate, ac facultatibus necessariis huc usque Clementissimè prospexerit, ad hæcce qualiacunque, non sine aliquo labore, curâ, atque impendiis invenienda, construenda, inque lucem exponenda, quæ Tu absque omni molestiâ, temporisque dispendio, ex paucis admodùm pagellis, adeò perspicuè intelligere, atque in tuum emolumentum procliviter commutare vales. Ultimò, si pariter existimes, Benigne Lector, ea, quæ penes me adhuc hærent, & Divinâ Ope producere constitui, digna, ut sub Tuum, aliorumque prodeant adspectum; venerare, ac insuper ex intimis præcordiis Supremum Numen mecum precare, quò ulteriùs Laboribus & Conatibus nostris, ad majorem Nominis Sui Gloriam, Ingentium Suorum Operum Contemplationem, nec non Divinæ Nostræ Scientiæ aliquantò ampliorem Cognitionem tandem ad finem feliciter perducendis, Benignissimè annuat! Vale mi Astrophile, & fave porrò nostris Studiis.

Si hocce negotio quicquã præstitum fuerit, soli Deo gratiæ debentur.

Deum insuper nobiscum venerare, amice Lector, ut porrò adspiret nostris conatibus exantlandis.



JOHANNIS HEVELII MACHINÆ COELESTIS PARS PRIOR,

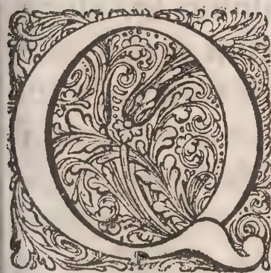
SIVE

LIB. I.

ORGANOGRAPHIAM EXHIBENS.

CAPUT I.

De Instrumentis Astronomicis, tam Veterum, quàm Recentiorum in genere.



Uemadmodùm universæ, & singulæ Artes Mechanicæ, ac quævis Artificia, pro ratione cujuscunque operis peragendi, peculiaria & benè apta armamenta, sive organa necessariò poscunt; sic quoque Artes, atq; Scientiæ Mathematicæ singulæ, singularia & maximè propriora Instrumenta, sive Organorum apparatum efflagitant: prout rebus expediendis magis ac magis convenire videntur. Geometria habet suos Circinos, Regulas, Normas, & hujus generis diversissima, quibus circulos, figurasque ducit, delineatque. Optica possidet sua Telescopia, reliqua ut taceam, quibus Cœlum quasi petit, Corporum æthereorum nativas facies,

Singulæ Artes peculiari Instrumentorum apparatu indigent.

facies, figuras, & quæ eò ſpectant, contemplatur, & perveſtigat. Pari ratione Aſtronomia quoque peculiaribus, & commodisſimis Organis ſummoperè opus habet, quibus motum, magnitudinem, diſtantiam, & hujus generis alia Æthereorum Corporum affinia rimatur, ſcrutatur, explorat, atq; detegit. Quod cùm Laudatisſimi Prædecesſores, Siderali Scientiæ dediti, etiam initiò ſtatim, ſine dubio, probè perſpexerint, res has ſublimes, motum ſcilicet horum altisſimorum æthereorum Corporum, neminem unquam nudis oculis, vel ſolà mentis Contemplatione, ut ut quis longè acerrimo ingenio præditus fuerit, penitiùs exploraturum, multo minùs hanc Scientiam ad culmen producturum, niſi priùs idonea, & aptisſima adinvenirentur Organa, & affabrè conſtruerentur, quæ mirabilem, & intricatisſimum illorum Corporum motum comprehenderent, & detegerent.

Absq; Inſtrumentis Aſtronomia neutiquã excolitur, nec ſubſiſtit.

Solâ ratione, nudisq; oculis ac manibus in Re Sidereâ nihil quicquam perficitur.

Conjicere autem posſumus facilè, quòd, ſicut omnium rerum principia fuerunt gravia, & nil, niſi cum tempore crevit, atque abſolutius redditum eſt (ut clarè admodùm ex omnium Mechanicarum Artium, & Artificiorum armamentis, eorumque toto apparatu patet) eo pacto quoque prima, & recentisſima quævis Inſtrumenta Aſtronomica, à quocunque etiam primitùs illa fuerint inventa, quæ ad rimanda Sidera adhibita fuére, ſine omni dubio levisſima, & ſimplicisſima extiterunt, nimiùm quantùm ab illis, progresſu repertis, diſcedentia. Qualia autem reverà, & quâ planè ratione fuerint conſtructa, cùm Hiſtoriæ nullam eorum faciant mentionem, plenè hoc loco detegere, atque ſufficientem adumbrationem exhibere nequimus. Atverò devolutâ Sidereâ Scientiâ ad Sinas, Asſyrios, Babylonios, atque Ægyptios, Aſtrolabia, Torqueta, Radii, Regulæ Parallacticæ, & fortasſis etiam alia hujus generis, quæ ad notitiam noſtram haud pervenére, in uſu fuerunt. Succedentibus verò Timochare, Hipparcho, Ptolomæo & Albategnio, Armillas Zodiacales adhibuerunt: prout ex Almageſto Ptolomæi, aliisque Scriptoribus liquidum eſt. Sed, ut ut dictæ Armillæ Splendidisſimæ, ac ſumptuoſisſimæ fuerint,

Organa Aſtronomica ſine dubio initiò fuerunt planisſima; ſed qualia, ignoratur.

Orientales Populi qualibus Inſtrumentis uſi fuerint.

Quando Armillæ fuerint conditæ.

fuerint, neutiquam tamen rem omnem omninò exquiſitè, uti debebat, commonſtrarunt, pariter Armillæ Æquatoreæ, licet ex ſolido metallo extiterint fabrefactæ: quippe, quæ non niſi ſextam unius integri gradûs partem diſcernebant: unde conſtat, haud fuiſſe ſufficientis magnitudinis: prout Obſervationes Hipparchi, & Ptolomæi teſtantur. Adde, quòd harum Armillarum, etiam omnium majorum uſus ſit operoſus, moleſtus, & ſimul valdè lubricus. Nam, cùm diverſis partibus ſive circulis componantur, utique fieri haud poteſt, ut omnia & ſingula in puncto accuratisſimè ſemper conveniant; & in tali conſtructione, & diſpoſitione, inter obſervandum à plano nonnunquam etiam enormiter exorbitent; inprimis ſi ſunt vaſtisſimæ, mole ſuâ ac pondere minùs ſunt mobiles; rursùs, ſi ſunt minoris magnitudinis, minutorum, nedum eorum partium ſubdiviſionem admittunt; adeò, ut procliviter conſpicuus error, etiam ab Obſervatore longè exercitatisſimo, hiſce Armillis committatur: quemadmodùm ſæpiùs quoque Antiquioribus obtigit.

Armillæ officio ſuo minimè ſatisfecerunt.

Quid id fuerit cauſſæ.

Cæterùm, Torqueta & Regulæ Parallacticæ Ptolomæi, cùm pariter ex diverſisſimis conſtiterint partibus, & quidem ponderoſisſimis, nec his, utut debitam præ ſe ferant magnitudinem, aliquid accurati peragi poteſt, præcipuè, quòd ob nimiam ponderoſitatem ægrè adeò correctè ad æquilibrium deducantur, ac quaquaversùs regantur; è contrario ſi ſunt leviora, ſimul etiam minora exiſtunt, & tum, ut in Armillis, diviſiones deficiunt. Inſuper Radii quid præſtent, ſive ex ligno, ſive ære, cujuscunque etiam longitudinis, & in quibuscunque minutisſimis particulis ſint diſtincti, ac affabrè elaborati, circa minores, & majores Stellarum Intercapidines, fuſiori commonſtratione haud eſt opus: cùm Peritiores harum rerum affatim id ipſum exploratum habeant. Sic ut certo certius ſit, nulla ulla Inſtrumenta, ſive Aſtrolabia, Radii, Torqueta, Regulæ Parallacticæ, ſive etiam Armillæ, quibus Veteres ad Sidera uſi ſunt, officio ſuo ſatisfecére, ſi accuratam, & debitam præciſionem ab omni parte ſpectes: ſicuti ipſe Tycho in

Torqueta, & Regulæ Parallacticæ, nō ſufficiunt pariter Rebus Cœleſtibus.

Radiorum uſus etiam valdè lubricus.

Veterum Inſtrumentis univerſis ſolidè inniti haud poſſumus.

 ſuis

ſuis præclaris ſcriptis, cumprimis pag. 146 Epiſt. ad Rothmannum rectè admonet: *Nam etiamſi* (Torquetum ſcilicet) *juſtæ magnitudinis foret, tamen è nimis multis & diverſis partibus intricatè componitur, multaque requiruntur ad ſingularum diſpoſitionem, quæ inter obſervandum difficulter ſimul adminiſtrantur, adeò ut dum unum cavetur, alterum facilè negligatur, quodlibet verò per ſe aliquid erroris ſenſibilis ſuggerere poteſt. Taceo, quod ipſum etiam Inſtrumentum ſuâ mole ſe ſe nimiùm aggravet, cùm non ſecundùm æquilibrium ejus diſpoſitiones convolutioni adaptentur. Ita ut nullum ſit inter omnia Aſtronomica Organa à Veteribus excogitata, quod minùs expeditam & ratam certitudinem Obſervatori exhibeat, ut ut ſatis ingenioſè ejus ſtructura, quà Armillas ab Hipparcho & Ptolomæo uſurpatas in planam quandam Circulorum compagem compendioſiùs & minori ſumtu redigere, Arabes hujus primi (uti exiſtimo) inventores, conati ſint* etc.

Tychonis judiciũ de Torqueto.

Ideoque Recentiores præcedentis Seculi defectibus horum Inſtrumentorum ſubvenire conati ſunt, conſtruendis videlicet Quadrantibus, Annulis, ac meliorandis Radiis Aſtronomicis; verùm, ne hi quidem, ut exoptabant, rem acu tetigerunt, utpote, qui plerunque non niſi ex ligno, atque exiguæ exiſtebant magnitudinis. Cùm verò Illuſtriſſimus Princeps Haſſiæ, ac Nobiliſſimus Tycho Brahe prodierunt, eoque animo, ut ſeriam Aſtronomiæ ferrent operam, immane quantùm Organa ab omni parte facta ſunt accuratiora; non ſolùm quà diviſionem, conſtructionem, dioptras, totumque apparatum; ſed cumprimis, quòd Inſtrumenta in univerſum longè ampliora, & Obſervationibus tamen non omninò renitentia conſtruxerint. Princeps Wilhelmus Haſſiæ Organa ſua, bina tantùm minuta integra priùs commonſtrantia, eò redegit, ut poſteà ſingula minuta prima, quin horum partem dimidiam, nonnunquã etiam quartam exactè oſtenderent; quorum nonnulla ex ſolido metallo trium pedum, quoad radium, extiterunt. At Incomparabilis Tycho ulteriùs adhuc magnifico Inſtrumentorum ſuorum apparatu progreſſus; non tantùm nonnulla pariter ex ære, ſive metallo, unius & dimidii, duorum, nec non duorum & dimidii pedum magnitudine poſſedit; ſed & alia diverſa, quanquam maximâ parte lignea, ad procliviorem

Antecesſores Tychonis voluerunt quidẽ Inſtrumentorum defectum ſupplere; ſed fruſtrà tentarunt.

At Princeps Haſſiæ, & Tycho negotium hocce jugiter promoverunt.

Princeps Haſſiæ qualia poſſederit Inſtrumenta.

Tycho etiam Principẽ magnifico ſuo Inſtrumentorum apparatu vicit.

cliviorem usum, & faciliorem, & commodiorem versus quævis objecta directionem (ut ipse auctor tum existimabat) sex, & unicum Quadrantem Muralem sex cum dimidio pedum amplitudine elaborari curavit; quæ non solùm singula minuta, sed & sextam cujusvis minuti partem, ratione haud ineptâ indicabant. Præterea Regulis Parallacticis, Armillis Zodiacalibus, ex puro puto metallo, ad rationem Hipparchicam vel Ptolomaicam, & quidem paucioribus circulis, ad longitudines & latitudines Affixarum Stellarum protinùs obtinendas, non acquievit; sed pariter Armillas tres Æquatoreas sibi comparavit, quarum unica quinque pedum ex sesqui altero circulo tantùm constructa extitit. Cujus beneficio haud magno labore, & absque omni calculo statim Siderum Declinationes, & Ascensiones Rectas dimensus est. Præcipuè verò nobilissimum quoddam Instrumentum primùm excogitavit, adque praxin deduxit; Sextantem nimirùm, nec non Octantem, pro quibus tota Posteritas Ipsi plurimùm debet. Etenim Sextans aliorum Instrumentorum omnium commodissimum invenitur, quod ad Siderum dimensiones, experientiâ teste, unquam adhiberi potest. Quorum Sextantum duos possedit sex pedum quà radium magnitudine; alterum pro Altitudinibus Stellarum capiendis, alterũ pro solis distantiis dirimendis: quem omnibus reliquis, quotquot fuére, meo quidem judicio, jure præfero. Quippe loco prioris Sextantis ad Altitudines destinati, multò promptiùs, ac commodiùs Quadrantibus utimur, si pari sint amplitudine. Quales Tycho, ut ex ipsius Mechanicâ elucet, sex quoque habuit; inter quos quatuor extitére Azimuthales. Quanquam priores illi tres, utut ex puro ære fabrefacti, sufficientem magnitudinem haud habuerunt, ut aliquid exquisiti, & solidi, fatente ipso Tychone, iis perfici potuerit. Omnium præcipuorum primò extitit Quadrans Muralis, aliàs Tychonicus appellatus; qui tamen non nisi uno solo arcu orichalcico muro affixo constitit. Alter quidem non minùs debitæ, sex scilicet ped. fuit magnitudinis, ut quamlibet partem quartam unius scrupuli primi indicaverit; sed

Organa Tychonica quare maximâ parte lignea extiterint.

Quot & qualia Tycho habuerit Instrumenta.

Tycho primus extitit Sextantis, aliorũ Instrumentorũ commodissimi, Inventor.

Ad Altitudines, Quadrãtes sunt Commodiores Sextantibus.

Quænã fuerint Tychoni præcipua Organa.

ferè totus ex ligno conſtructus erat, niſi quòd laminis orichalcicis esſet incruſtatus, æneisque Pinnacidiis, atque Regulâ conſtaret. Tertius Quadrans totus fuit chalybeus, quadrato etiam chalybeo comprehenſus, unàque Azimuthalis; qui Tychoni admodùm erat in amore, prout quoque merebatur. Quandoquidem inter maximos unicus extitit, qui ex ſolido compoſitus erat metallo. Optandum autem fuisſet, ut pariter Sextantes, à quibus æque ſublimia dependebant, ex puro ære conflati extitisſent, nunquam ſanè adeò conqueſtus fuisſet, quòd Organa ex nudo ligno conſtructa, uſu & tempore à debitâ perfectione tandem deficerent. Ligna enim, ut ut ſint ſolidisſima, ſiccisſima & vetuſtisſima, nihilominùs ſuccesſu temporis corrumpuntur, aëri & intemperiei cedunt: ſicuti ſuo loco poſteà dicetur prolixiùs.

Sextantes Tychonici ex ligno fuerunt conſtructi.

Quæras autem, cur Tycho etiam hos Sextantes non ex ære compoſuerit? anne ſumptuum parcendorum gratiâ id fecerit? Neutiquam profectò. Quippe Tycho prædives extitit, & ſumptibus haud parcebat: quandoquidem, uti conſtat, in Aſtronomicam ſupellectilem ultra trecenta millia florenorum haud ægrè impendit, ut taceam, quæ Rex Daniæ eum in finem Liberalisſimè nunquam non elargitus eſt. Atque ideò multò procliviùs, minorique rei ſuæ familiaris diſpendio tales æneos Sextantes produxisſet, quàm quisquam privatus, qui ex ſuo loculo omnia depromenda habet. Genuina autem cauſa, quare id non fecerit Tycho, hæc eſt; Quòd omninò in eâ fuerit opinione, Sextantes & Octantes ex metallo tantâ magnitudine fabrefactos, nullo modo à duobus Obſervatoribus, prout meritò debet, fore tractabiles, multò minùs ad nutum quaquaverſùm flexiles; ſic ut hâc ratione Inſtrumentorum moles, & pondus exoptatisſimo effectui omninò reſiſteret. Optimè tamen perſpexit, Organa metallica longè fore excellentiora, & ſecuriora pro Obſervationibus Cœleſtibus, dummodò leviuſculo labore tractari, ac expeditè regi illa concederetur. Conqueritur enim pasſim, etiam Sextantes ligneos Obſervatoribus multum faceſſisſe negotii, ut pluribus, quàm duobus,

Cur Tycho Organa Univerſa non ex ſolido metallo condiderit.

Tycho in rem Aſtronomicã plurima erogavit.

Tycho exiſtimavit Inſtrumenta ex ære fabrefacta, haud posſe ex nutu moveri.

Organa lignea etiam olim

duobus pro uno Sextante opus fuerit Coadjutoribus, ad eos commodè elevandos, inclinandos & conservandos, præsertim in adversis planis, atque situbus. Hâc re commotus, ut pariter Octantem, sive Arcum Bipartitum, nec non Semicirculum Azimuthalem, cujus radius quatuor cum semisse erat pedum, maximâ parte ex ligno construxerit; quò laborem, atque molestiam eò magis evitaret.

lim Observatoribus multum facessèrunt negotii.

Manifestissimè igitur patet, quantâ curâ ac solicitudine Tycho Astronomiam excoluerit, quousque Instrumentis subvenerit, quâ viâ ea correxerit, & quibus præclaris inventionibus, nullo labore ac sumptibus parcens, ditaverit, atq; exornaverit, ut nemo Prædecessorum suorum unquam; licet Reges & Monarchæ inter illos extiterint, qui miras Structuras, ac sumptuosissimas & splendidissimas Pyramides, atque Gnomones, tum hujus generis alia Magnifica Organa, ut partim etiamnum in Chinâ, ac alibi visuntur, exstruxerint, & erexerint; nihilominùs tamen nullo ullo unquam eorum Instrumentorum tantum in Astronomicis perfecére, quantum ipse nunquam satis Laudatissimus Tycho; prout res ipsa loquitur, atque tot ac tot Observationes ostendunt. Nam, nisi Tycho id præstitisset, nec Tabulæ Rudolphinæ lucem vidissent, nec ipsa Urania eousque in plurimis provecta fuisset. Atque ita debetur Ipsi, tum à nobis omnibus, tum à totâ Posteritate Gratia immortalis, imò Dulcissima ejus Memoria vigeat semper in animis Astronomorum, quòd nobis Successoribus viam straverit, rationemque commonstraverit, quâ cum Deo & die successivè ad altiora, adhibitis necessariis sumptibus, debitâ diligentiâ, ac indefesso labore, pervenire non nequeamus.

Nec olim quisquam ex Regibus præstantiora Organa ipso Tychone possedit.

Laurea Tychoni debetur, quòd Astronomiam adeò promoverit, nobisq; omnibus facē prætulerit.

Post Tychonem quidem plurimi Præclarissimi passim extitére Viri, qui in Tabulis condendis, aliisque rebus Astronomicis expoliendis egregiam navarunt operam; sed paucissimi sanè emicuerunt (quod tamen pace omnium dictum esse velim) qui ipsis Observationibus ex æthere petitis Uraniæ opem tulerint, nedum Veterum, ut & ipsius Tychonis Instrumenta ullo modo correxerint, leviora, & ad quasvis operas commodiora reddiderint, ad accuratiora

Post Tychonem Organa Astronomica vix parùm absolutiora sunt reddita.

nimirùm aliqua paullatim obtinenda, Posteritatique propalanda. Philippus quidem Landspergius, se veritati longè propiùs accessurum putabat, ligneo suo Quadrante: *Cujus radii* (inquit Progymn. Lib. I. pag. 15) *singuli erant pedum ferè quatuor; eundemque laborem iteravimus, parato Quadrante æneo majore.* Sed non addit, quantæ is fuerit magnitudinis; sine dubio haud extitit priore amplior; cùm genuinam ejus capacitatem, atque structuram non exprimat Hoc igitur nudo quatuor pedum, fortè etiam aliquantò adhuc minori Quadrante, absque omni Sextante, vel ullo alio quodam Instrumento, quid præstare dictus Auctor in arduo isto Coelesti negotio potuerit? etiamsi omnium extitisset ingeniosissimus, ac perspicacissimus, & an altiùs rem provehere, quàm Tycho splendidissimo ac magnifico Instrumentorum suorum apparatu quiverit? aliorum esto judicium: quanquàm illius ipsius Observationes abundè ostendant, quàm longissimè à veritatis metâ collineaverit. Cæterùm Rev. P. Ricciolus, Præclarus Almagesti Scriptor, ac Astronomiæ Reformatæ Auctor, haud pauca quoque cum suo Sodali P. Grimaldo, Quadrantibus & Sextantibus trium, quatuor, sex, & uno duodecim pedum observavit; sed potissimùm, ut judico, ligneis: cùm non adjecerit, universa ex metallo fuisse adornata; nisi quòd Lib. IV. cap. 15. Astron. Reform. referat: *usi sumus frequentiùs duobus Quadrantibus ferreis, uno Tychonico seu mobili, altero Grimaldico & Stabili, in Meridiani plano firmissimè collocato.* Deinde etiam Regulis Parallacticis, priùs sex pedum, & posteà octo, stabilique gnomone quindecim ped. usi sunt. Utrùm autem hæc Instrumenta ad Tychonica accesserint, vel illis antecesserint, non ausim adeò certò, cùm pleniorem eorum descriptionem nusquam exhibeat, affirmare.

Landspergius qualia habuerit Instrumenta.

An iis quicquam ampliùs Tychone potuerit præstare.

An P. Riccioli Instrumẽta Tychonicis fuerint aptiora, Auctor dubitat.

Qualia verò Instrumenta hisce temporibus Magni & Peritissimi Viri, tam hîc in Europâ, quàm alibi locorum habuerint, vel etiamnum habeant, cujus compositionis, & generis, tum quid iis præclari, & singularis Astronomiæ bono peregerint, me prorsùs, quoniam nihil adhuc, quantum sciam prodiit, latet. Interea tamen nullus planè dubito,

An peculiaria planè Organa Recentiores nostri modò habeant, Auctor nõ habet compertum.

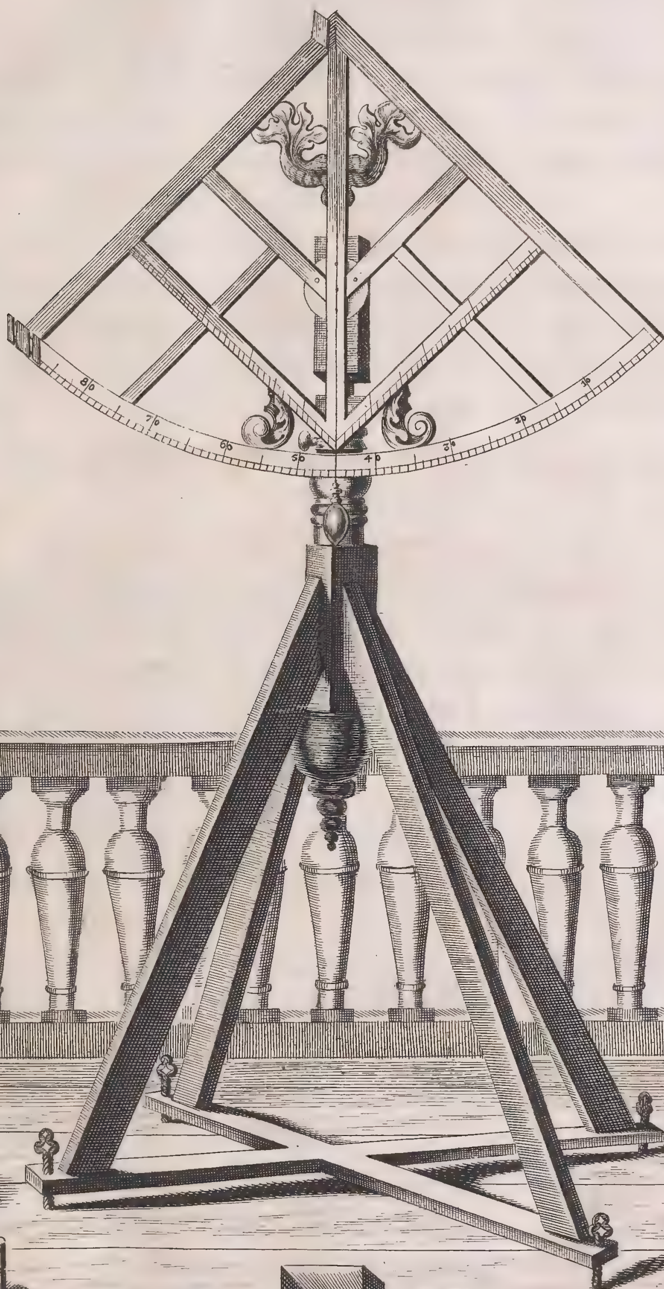


Fig. A



bito, universos & singulos operam Uraniæ navantes, vel etiam navaturos, officio suo satisfecisse, vel adhuc satisfacturos, egregiis scilicet, novisque planè inventis Ei subveniendis ac suppeditandis: quò possit posthac Urania nostra altiùs caput exserere splendidissimâ suâ supellectili Organicâ. Decet enim, ut indefessi semper simus agendo, & cupidissimi ad res sublimes penitiùs cognoscendas, ac penetrandas: maximè, cùm in Gloriam Altissimi vergat, ac Rei Literariæ bono ac emolumento plùs plùsque cedat.

Partium est nostrarum, ut omnes allaboremus, quò Instrumenta de die in diem perfectiora reddantur.

Tycho autem, tanquam Vir aliorum omnium Prædecessorum suorum in hoc pulvere longè Exercitatissimus, de Instrumentorum fabricâ, divisione, & qualia pro Observationibus Siderum sint eligenda, Lib. I. Progymnasm. cap. IV. pag. 335, seriò animis Astrophilorum inculcat. *In ipsis autem* (inquit) *Instrumentis singularis habendus est delectus (nec enim omnia id in recessu habent, quod primâ fronte pollicentur) & solida in illis conficiendis, tractandisque requiritur diligentia, pari circumspectione conjuncta, majorque fortè, quàm à plerisque hactenus æstimata est. Nisi etiam magnitudinem singulis graduum scrup. discernendis sufficientem obtinuerint, unaque è materiâ mutationi aëreæ non obnoxia constiterint, oleum & opera perditur. Id itaque inprimis præstandum venit, ut simplicissima sint, nec multis minùs necessariis constent partibus atque requisitis, & insuper tractationi usuique admodùm habilia atque expedita, reddantur.* Hæc ita reverà sese habere omnia, harum Artium Periti & Exercitati ultrò mecum agnoscent omnes.

Qualia Organa esse debeant Astronomica ex mente Tychonis.

Negari quidem haud potest, Nobilissimum Tychonem, uti percepimus, haud modicos sumptus impendisse, omnemque curam, atque diligentiam adhibuisse, ut sibi maximè propria, & convenientissima compararet Instrumenta; sed ex modò citatis, tum etiam iis, ex Tychonis Lib. II. pag. 256 Progymnasm. Proëmio nostro insertis, affatim perspicitur, illum inter plurima sua Organa, quorum viginti in Mechanicâ suâ delineata ac descripta exhibentur, vix quinque, vel sex possedisse, quæ tutò vel jure eligi, & ad Observationes Coelestes transferri potuerunt. Id autem non

Tycho inter plurima Organa vix paucissima habuit, quibus probè inniti potuit.

Nemo unquã initiò tam felix, qui statim ad culmẽ pertingit.

non eſt, quòd mireris. Nam cùm primus quaſi omnium extiterit, qui hanc Artem eà laudabili ratione aggresſus, haud potuit initiò ſtatim, omnibus adminiculis meliori modo detegendis, ad ipſum apicem pertingere; ſed longâ experientiâ ſuccesſivè primùm didicit, quæ mutanda, corrigenda, retinenda, vel etiam prorsùs rejicienda esſent. Id quod nemini Obſervatorum etiam oportet esſe faſtidioſum, nonnunquam ex iis, licet laborioſè inventis, plurima removere, ſi votis non reſpondeant; ſecùs raròadmodùm aliquod ſingulare ac perfectum proferes inventum. Etenim non omnes Contemplationes, mentisq; ideæ, ut quidem principiò ſibi quis perſuadet, ad effectum perducuntur, ad uſumq́ue transferuntur, ſed plurimæ cum praxi pereunt & evaneſcunt.

Sæpiùs etiam ſubtilisſimæ inventiones non deducuntur ad praxin.

Tycho plurima Inſtrumẽta ad Veterũ rationem fabrefacta posſedit.

Verùm, ad Tychonis Inſtrumenta ut rursùs redeamus: certum eſt, plurima Eum habuisſe ad rationem vetuſtioris ævi, utpote: Regulas Parallacticas, atq́ue Armillas Zodiacales: quæ autem, ſicuti ſuprà deduximus, etiam ſecundùm ipſius Tychonis ſententiam, plura ſemper promiſerunt, quàm re ipsâ præſtiterunt. Et licet Tycho poſtmodùm Armillas Æquatoreas ſatis amplas, paucioribusq́ue circulis ſibi confecerit; nullò tamen modo tam Longitunes, & Latitudines, quàm Aſcenſiones Rectas, & Declinationes iis adeò exquiſitè, ut fieri meritò debebat, vel etiam Sextantibus & Quadrantibus obtinere potuit: ut nemo non Aſtronomorum mihi facilè adſtipulabitur. Illis quidẽ Armillis rem ipſam absque omni calculo quàm facilimè expedimus; hiſce autem Sextantibus, & Quadrantibus nonniſi ex Diſtantiis & Altitudinibus, peracto priùs calculo, non ſine aliquo labore rem cognoſcimus, longè tamen accuratiùs, & tutiùs; id quod in Rebus Cæleſtibus inprimis ſolicitè eſt attentendum.

Nec Armillæ Æquatoreæ rem adeò accuratè perficiunt.

Tutiori viâ ſemper incedendum.

Quibus Inſtrumentis optimè carere posſumus.

Proinde hoc noſtro ævo pleriq́ue Aſtonomorum, experientiâ edocti, in eo conſentiunt omnes, univerſas Armillas, cùm Zodiacales, tum Æquatoreas, nec non Regulas Parallacticas, Torqueta, & hujus generis alia Inſtrumenta à Cœlo optimo jure penitùs posſe removeri, ab iis præſertim

tim Observationibus alicujus momenti, quibus motum Corporum Cœlestium restaurare annitimur. Ad ludicra quidem, ostentationis gratiâ pro Magnatibus, qui rem non seriò, sed animi relaxandi caussâ nonnunquam tractant, calculum omnem, laboremque summoperè evitant, ejusmodi Instrumenta haud malè inserviunt; sed ad res serias, maximique momenti, ubi Sextantes, Quadrantes ex ære justæ magnitudinis ad manus sunt, nihil prorsùs, crede, illis tribuo. Harum autem Armillarum, & Regularum Parallacticarum apud Tychonem numero sex fuerunt. Tres reliqui Quadrantes minores, licet ex metallo affabrè elaborati extiterint, unius vel duorum ped. cum semisse magnitudinis, ad Observationes singulares (nisi quòd ad tempora corrigenda suffecerint) utpote ad motum Solis restaurandum, Elevationem Poli inveniendam, Declinationes determinandas, reliqua ut prætereams, neutiquam quoque idonei extiterunt: sicuti Tycho in Mechanicâ Suâ, sub Lit. A 3. circa descriptionem horum Instrumentorum luculenter ipse testatur. Præter hæc ibidem alia duo Organa lignea levioris compaginis inveniuntur, quæ Tycho ad Novam Stellam, anno 1572, priusquam meliora sibi comparaverat, adhibuit; quibus Tycho ipse haud multùm etiam tribuit: prout in modò dictâ Mechanicâ sub Lit. E fatetur: *Cavendum autem Solerti Scrutatori ab iis Instrumentis* (nempe à modò dictis) *eorumque dispositione; quæ facilè vacillant, aut quovis modo vitio contrahendo obnoxia sunt.* Cum Sextante Chalybeo, pro Distantiis per unicum Observatorem dimetiendis, Tycho pariter, uti patet, parùm admodùm peregit, quando præstantiora præstò erant. Quoniam quatuor tantummodò pedum extitit, nullam planè dioptram ad centrum, seu oculum Observatoris habens; tum, quòd unus solus Distantias capere cogebatur; cùm tamen longè profectò certius sit, binos simul negotium peragere. Adhæc, Semicirculo illo Azimuthali, ut & Quadrante Magno ex ligneis trabibus elaborato, ob nimiam ejus ponderositatem non nisi viginti viris convolubili, cùm multò aptiores habuerit Quadrantes, quibus tutiùs fidendum erat, quàm Semicirculis, utique

Ad res serias Armillæ haud sunt adhibendæ.

Tycho quædã Instrumenta ipse rejecit, quando altiora rimatus est.

Tycho hortatur ut à quibusdam Instrumẽtis nos caveamus.

Nõnulla Instrumẽta nullius usûs fuêrunt.

utique etiam optimè carere potuit: quemadmodùm hisce, quantum sciam, vix quicquam notatu dignum quoque præstitit.

Sex Instrumenta præ aliis Tycho in pretio habuit.

Fuerunt itaque horum Instrumentorum numero quatuordecim, quæ vix usum aliquem notabilem & præclarum Tychoni præbuerunt; ita, ut sex tantummodò remaneant, tres scilicet Quadrantes, unicus Octans, & duo Sextantes, qui huic arduo operi aptè adhiberi potuerunt. Quos etiam ipse Tycho aliis omnibus meritò prætulit; inprimis autem Sextantem quendam inter modò dictos, quo frequenter admodùm utebatur, & cui plurima & præcipua confidebat, in maximo pretio habuit, eumque in Mechanicâ suâ sub Literâ D 2 valdè etiam deprædicat: *de hoc Instrumento* (inquit) *id testari possum, tantâ certitudine & præcisione siderũ præbere intercapedines, tamque citò & facilè, ut nihil in eo desiderari queat.* Quæ sex Instrumenta Momo cuidam harum rerum planè ignaro forsitan paucissima videbuntur; verùm sciendum, quòd numerus huic negotio haud multùm tribuat, nec interest, quot eorum dentur; sed quàm affabrè illa, quæ necessariò requiruntur, sint elaborata, quantâ diligentiâ divisa, & ab omni parte quàm justa, & correcta. Si Organa Astronomica non instar crepundiorum esse, vel ostentationis gratiâ in Cimeliarchio suspendi debeant, sed ad res sublimes & serias adhiberi, parùm admodùm refert, quantus sit numerus; verùm, qualis eorum sit fabrica atque virtus. Ego in eâ sum sententiâ, prout plurimi etiam Astronomiæ Periti mihi sunt adstipulaturi, quòd Regulis Parallacticis, Armillis, ut & suprà dictis illis quatuordecim Instrumentis hoc tempore optimè carere possimus; sufficit ad universam Astronomiam restaurandam, ut in promptu sint tres circiter Quadrantes, quorum unus necessariò sit Azimuthalis; item duo, aut tres Sextantes, cum unico Octante, diversa insuper correctissima Horologia, cum nonnullis præstantissimis atque longissimis Telescopiis, reliquoque varii generis minori apparatu maximè requisito; his comparatis, omnium optimè universa ac singula, circa Observationes Cœlestes, expediri possunt: hâc tamen expressâ

Sextanti plurimùm Tycho tribuit.

Non à multis, sed à correctis & exquisitis Instrumẽtis dependet Astronomia.

Quot Instrumẽtis opus sit ad Observationes Rerum Cœlestium.

presſâ conditione, ſi Organa ex ære affabrè fabrefacta, ſubtilisſimè ac exquiſitisſimè in minutisſimas minutorum partes diſtincta, idoneis dioptris armata, probè ab omni parte examinata, & undique ſint exacta; quæ ad nutum ſunt volubilia, & quocunque in caſu, ſeu quâvis inclinatione, absque omni renixu omnibus modis Obſervatori promptisſimè parent. Excipias velim, ſi diverſis in locis, atque Speculis Inſtrumenta locare, tum quædam portatilia, quæ procliviter in alium atque alium conſtitui posſunt locum, quod amplisſima & ponderoſisſima denegant, habere ſatagas. Ideoque iterum iterumque asſero, neque à permultis Inſtrumentis, neque numeroſis Obſervatoribus hocce Cœleſte dependere negotium.

Nam, quantum triginta vel quadraginta penè annis, quibus asſiduè Obſervationibus operam dedi, addidici, probè expertus ſum, haud posſe quidem uno ſolo, aut altero Inſtrumento quævis penitiora explorari; ſed quòd etiam longè ſit tutiùs haud trecentis, nunc hoc, nunc illo frequentisſimè permutando uti. Si unicum Quadrantem Azimuthalem, vel ſummùm binos ab omni parte abſolutisſimos posſideas, longè profectò ſatiùs tutiùsque eſt, Altitudines Meridianas, ac Declinationes Solares, earumque variationes annuas perveſtigare: id quod pariter etiam dictum ſit de Sextantibus, & Octantibus. Quandoquidem tales frequentisſimæ variationes, & permutationes nonnunquam diſcrepantiolam aliquam Obſervationibus ingerunt, quæ Tibi, aut alteri ſuo tempore haud parum facesſere posſunt negotii: de quibus fortaſsè alibi pleniùs. Hâc de cauſsâ præſtat etiam, ut unicus Obſervator, uno eodemque loco, omnia & ſingula, ſi iis omninò ſolus par eſt, diligenter peragat, quàm ſi per plurimos Socios, diverſisſimorumque auxilio id fieri curet. Nunquam enim juniores illi Studioſi, qui Obſervationibus deſtinantur, & plerunq; compulſi, coacti, ſuſtentationis aut præmii cauſsâ labores illos ſuſcipiunt, tantâ diligentiâ, tantâ circumſpectione, tantoque animo rem tractabunt, nec tanquam minùs experti & exercitati etiam ullo modo posſunt, quàm qui

Sæpiùs Organa permutare non usq; adeò tutũ eſt.

Unicus aut alter Obſervatorũ exercitatus plùs valet in Aſtronomiâ promovendâ, quã treceñti rudiores.

Qui ſolo ducuntur Scientiæ amore, majori ſanè ſolertiâ; quàm qui lucri cauſsâ, coacti quaſi rẽ tractant.

qui Veritatis & Scientiæ promovendæ solummodò gratiâ, à nemine ære conducti, oneri collum supponunt. Nisi Tychoni labor nimius fuisset, suâ observandi benè difficili ratione solus Quadrantibus, & cum unico semper constanti coadjutore Sextantibus, rem omnem peragere; minimè verò tot ac tot diversis Studiosis, quorum plurimos semper aluit, negotium frequentissimè commisisset, sine omni dubio toties variâ viâ deceptus haud fuisset. Nam, quod hâc vel illâ parte se se nonnulla intruserint, non nisi suis Studiosis haud usque æque exercitatis, neutiquam verò Ipsi Tychoni adscribendum est. Quippe ardua sanè res est, priusquam alicui alii, in rimandis Sideribus, absolutè omninò fidere possumus. Adde, nunquam etiam posse Socios, brevissimo interdum temporis tantùm spatio commorantes, ac Observationibus operam navantes, æque justè & exquisitè rem peragere, quàm præcipuum Observationum Moderatorem, qui ipsemet Instrumenta construxit, divisit, adornavit ac approbavit. Cùm ille cujusque Instrumenti proprietatem minùs habeat exploratam, quomodo nunc hoc illâ, istud verò nunc hâc ratione regi ac dirigi debeat, quæve in unoquoq; evitanda, & contrà observanda omninò sint, quàm qui perpetuò de die in diem Organis assidet, iisque se se assiduè exercet.

Tycho, nisi pluribus Observationes cõcredidisset, rariùs sanè fuisset aberratum.

Nemo potest exquisitiùs Observationes peragere, quàm qui in perpetuâ versatur exercitatione.

Postquam igitur Deus O. M. ita voluit, ut & ego, ex aliquâ mihi erga Rem Astronomicam propensione, Studia hæc Cœlestia aggredi cœpissem, nulla mihi potior cura fuit, quàm ut ex optimo illo consilio dato Lib. I. cap. IV. pag. 335, item Lib. II. Progymnasm. pag. 256, hoc in proemio pag. 53, illo verò in hoc ipso Capite primo à nobis citato, negotium istud Cæleste susciperem, atque talia Instrumenta ad Observationes suscipiendas eligerem, atque construerem, quæ Tychonis consilio essent convenientiora, & ad usum commodiora. Proinde, protinùs animum à Regulis Parallacticis, Torquetibus, Radiis, Annulis, Astrolabiis, nec non Armillis tam Zodiacalibus, quàm Æquatoreis prorsùs removi, ut vel quicquam magni iis tentarem, nec multo amore flagrabam conficiendi parvulos Quadran-

Auctor initiò omninò allaboravit, ut Instrumenta idonea, & correctissima sibi compararet.

Qualia primùm cõstruxerit.

Quadrantes, atque Sextantes; ſed qui primitùs conſtructi, Quadrantes & Sextantes, quà radium trium pedum, quà verò materiam toti orichalcici, ſingula minuta, eorumque partem quartam probè indicantes fuerunt. Deinceps, ad exemplum Tychonis adhuc majora quoad radium ſex pedum, ſed maximâ parte lignea Inſtrumenta fabrefieri curavi, ob eandem rationem, ut Tychoni olim videbatur, quò esſent leviora, atque volubiliora.

Inſtrumenta Tychonica lignea Auctor planè rejecit; in locum verò majora & ſolidiora ſubſtituit.

Cognito autem ac abundè explorato, paullò pòſt Inſtrumenta illa Tychonica lignea, (prout jam in proëmio diximus) nullâ ratione adeò exquiſitè, nec perſeveranter officio ſuo fungi posſe; feliciter mihi in mentē venit, ſummoperè opus fore, ex ſolido prorsùs metallo tantæ, imò majoris aliquantò adhuc magnitudinis Organa ſibi comparare, ſi quædam notatu digna perficienda, Poſteritatique relinquenda esſent. Quæ autem, ut facilè intelligis, ſi primò omnium inveniri, adque praxin deduci debeant, plerumque multum facesſunt laboris. Ideoque & mihi arduum id esſe initiò videbatur; nihilo tamen minùs, ut ſuprà jam relatum eſt, dum in propoſito perſeverabam, seriò rem tentans, nullis ſumptibus parcendis, feliciùs ſuccesſit, ceciditque opus, vel unquam principiò mihi esſem imaginatus.

Quo ſingulari artificio Inſtrumenta Auctoris ſunt cōſtructa, ſuo loco explicandum erit.

Quâ verò ſingulari novâ ratione maximi illi Quadrantes, Sextantes & Octantes conſtructi, adornati, & pro ſingulis quinis ſecundis diſtinctè commonſtrandis diſtincti fuerint; dein, quo pacto commodisſimè, ac promptisſimè regantur, ad quosvis ſitus, omnesque inclinationes, unâ quaſi manu quàm velocisſimè dirigantur, inclinentur, ibidemque firmiter ſuſtententur, & contineantur; adhæc, quomodo Regulæ atque Pinnacidia ſubtilisſimè, ac levisſimè punctò temporis commoveantur, ac debito ſemel arrepto loco nunquam emoveantur, & hujus generis ſingularia, ex ſubſequenti ſpeciali Inſtrumentorum noſtrorum Deſcriptione, & Delineatione quilibet affatim perſpiciet.

Auctore rē Rem Aſtronomicā haud unâ rentasſe

Nullus dubito, ſi non omnes, plurimos tamen hujus Scientiæ benè gnaros, ejusque interiora intelligentes, ex infrà dicen-

tasse manu, sine dubio fatebuntur plurimi. dicendis ultrò fassuros, quàm seriò & enixè mihi cordi fuerit, pro modulo meo aliquid præstare voluisse, meq; nullis ullis sumptibus de proprio peculio depromptis unquam pepercisse; qui sanè ad haud pauca excurrunt millia, si *Auctor sumptus haud mediocres in Studium Sidereum impendit.* præsertim attendas, quanta impendia in Ædificia, Structuras, Speculas, tot ac tot sumptuosissima Instrumenta diversissimi generis tam Astronomica, quàm Optica, in Typographiam, Papyrum, Typographos, Sculptores, Calcographos, Coadjutores, in Bibliothecam locupletandam, reliqua ut taceam, nunquam non lubentissimè erogaverim, quò saltem aliquid correctioris, & subtilioris adinvenirem ac impetrarem. Num autem ex voto, & quousque successerit opus, & an parte aliquâ Ars hæc inventione quâdam prorsùs novâ ditata atque exornata fuerit, non meum, sed tuum est, Cordate Lector, judicare.

Plurima nova invẽta Instrumẽtis Auctor adjecit. Non ambigo, neminem unquam proditurum, qui sibi arrogabit, se citiùs ejusmodi maxima è solido metallo ponderosissima Instrumenta, in Speculâ mobili tantâ facilitate & agilitate (quod præficissinì dixerim) eâque prorsùs novâ ratione commovendi & dirigendi, adinvenisse, adque Cœlestia adhibuisse. Neque Quadrantes, ad planum & perpendiculum beneficio unius solius cochleæ; nec non universas Regulas Quadrantum & Octantum, pariter & Pinnacidia Octantum adeò promptissimè ad nutum & votum direxisse: ut taceam reliquas rationes recentes, Quadrantes Azimuthales peculiari modo construendi, regendi, Tubos longissimos centum, imo centum quadraginta pedum dirigendi, sustentandi, & quidem solùm ope leviusculæ alicujus Machinulæ: prout prolixiùs hæc Pars Prior Machinæ Cœlestis ampliter ostendet. Cumprimis haud obscurè patebit, quòd, quemadmodùm Laudatissimi Nostri Antecessores omni opere, proximè elapsis seculis, inprimis Celeberrimus Tycho adnixi sunt, meliora ac perfectiora Organa Astronomica reddere; sic quoque hoc nostro seculo haud minùs præclarissimis inventionibus, atque ingeniosissimis adminiculis, maximo Astronomiæ bono ac incremento locupletata atque exornata sunt: *Hoc nostro seculo haud vulgaria sũt detecta.* prout

prout res ipsa loquitur, etiam sera Posteritas sponte suâ prolixiùs, sine dubio, agnoscet; præprimis & nos hisce temporibus non frustrà omninò vixisse, eoque strenuè, omnibusque viribus allaborasse, quousque à DEO concessum fuerit.

Sed non est quod existimes, mi Astrophile, quasi jam omnium difficultatum scopuli, atque apices sint superati, universa ad omnimodam perfectionem deducta, omnisque Scientia funditùs hisce exhausta: nequaquam profectò? verùm, sicuti nos homines in hoc Mundano Corpore constituti, in Scientiis ad summum perfectionis vastigium pervenire nullo modo possumus, atque Scientias, Artesque ex parte hîc tantummodò cognoscimus; sic quoq; ultrò largiendum est, etiam in hisceRebus nostris Astronomicis, ut in Proëmio monuimus; *Multa quidem detecta, sed plurima Posteritati adhuc esse relicta.* Exinde, licet Scientia Sideralis haud parùm hucusque exculta, correcta, atque jugiter sit promota, Organaque ejus, cum mirê ac abundè locupletato apparatu, longè sint perfectiora reddita, atque insigniter exornata; nihilominùs mirum quantùm, sine omni dubio, redigi possunt adhuc excultiora & absolutiora: si duntaxat Successores Nostri omni curâ, labore, industriâ, sumptibus haud parsis (sine quibus sanè nihil efficitur) ad exemplum nonnullorum Prædecessorum, rem eandem moverint, promoverint. *Artes enim certè omnes & Scientiæ* (ut rectè Clarissimus Mæstlinus in Epistolâ quadâm anno 1599 ad Keplerum scribit) *ad superiora & suprema fastigia nequaquam per primos, sed per posteriores, qui inventis sua quoque dona divinitus concessa superaddiderunt, conscenderunt.* Hincque nullum est dubium, quin tota Astronomia, progressu temporis, suprà quàm æstimari potest, sublimior atque splendidior reddatur. Quod ut fiat, licet omnes nostri qualescunque labores, ac universæ nostræ inventiunculæ, iis videlicet inveniendis obumbrarentur, prorsusque removerentur; dummodò Scientiæ, Bonæque Artes in Divinissimi Numinis Honorem crescant, ac magis magisque innotescant, toto pectore apprecamur!

Plurima adhuc detegẽda supersunt.

Et Studium Astronomicũ procul omni dubio, cum die crescet.

In plurimis Posteri feliciores sunt Prædecessoribus.

Auctoris Votum.

CAPUT

CAPUT II.

De Quadrante Orichalcico.

Instrumentũ hocce etiamsi in ordine prius, non ideò tamen præcipuum est.

HUnc Quadrantem primo loco ſub adſpectum ponere volui, non quòd ſit omnium ſubſequentium Inſtrumentorum noſtrorum maximè præcipuum, neque quòd mihi fuerit quacunque occaſione familiarisſimum; ſed potiùs, quòd reliquorum noſtrorum Inſtrumentorum Aſtroſtronomicorum ferè extiterit poſtremum (ſi parvula unius, aut alterius ped. utpote Radios, Aſtrolabia, Quadrantulos, & id generis diverſisſima, quæ hoc loco nullius ſunt conſiderationis, excipias) & quo propemodùm nullominùs ad res ſerias uſus fuerim, tandem etiam ab Obſervationibus planè removerim. Non quòd ratione fabricæ, ſive diviſionis defectu quodam laboraret; neutiquam; ſed quòd ſucceſsu temporis meliora, majora & perfectiora mihi comparaverim.

Magnitudo Quadrantis.

Extitit autem hic Quadrans, quà radium trium ped. totus orichalcicus, & quidem tali crasſitie, & ejusmodi ligamentis, ex eàdem materià probè conſertus, ut apprimè cuivis deſtinato negotio ſufficeret, etiam ſuâ mole Obſervatori haud esſet moleſtus. Proinde commodè aliorſum transportari, ſuo Pedeſtali imponi, ac promptisſimè quaquaverſum dirigi poterat. Abſque Regulâ autem ſolo perpendiculo ex centro ejus appenſo conſtructus erat; ut plerunque præteritis temporibus conficiebantur. Eo quidem attento, quòd uſus eorum hâc ratione ſit facilior ac tutior, tum illis præſertim minùs in hoc pulvere exercitatis, & ſingula attendentibus haud adeò procliviter hujus generis Quadrantibus aberrare detur, quàm ſi Regulas posſideant, vel ad libram Horizontis priùs dirigi debeant.

Quadrantibus perpendiculo gaudentibus faciliùs est obſervare inexercitatis.

Diviſiones, ut in omnibus reliquis Inſtrumentis, quæ unquam uſurpavi; ſic & in hoc Quadrante manu meâ ipſemet perfeci. In eâ enim opinione hæreo firmiter, nullum ullum Organum Aſtronomicum, præcipuè ſublimioribus Rebus æthereis deſtinatum, posſe vel à quodam alio Artifice, ut ut maximè hujus Artis gnaro, tantâ curâ atque diligentiâ

Auctor ipſemet Quadrãtem diſtinxit.

gentiâ diſtingui, pinnacidia pariter imponi, ac undiq́ue explorari,quàm ab ipſo Obſervatore, qui eo uti ſibi propoſuit. Quandoquidem exiſtimo, neminem unquam negotium iſtud adeò ſeriò curaturum, præſertim,qui lucri cauſsâ eò inducitur, quàm qui ſponte ſuâ, ſolo veritatis amore, & penioris æthereorum Corporum cognitionis ſolummodò gratiâ rem ſuſcipit. Hic, quò eò majorem apud Poſteritâtem demereat gratiam, profectò majori ſolicitudine atq́ue induſtriâ,quàm quidam ære conductus,omnia peraget; ſed necesſe,.ut ſit ejusdem Artis optimè peritus,atq́ue à JuventuteRebus Mechanicis probè asſuetus,ſecùs omnis conatus eſt fruſtraneus. Nam, quàm procliviter leviuſculus quidam error his in ſubtilisſimis rebus committi poteſt, qui ipſi Obſervatori à Conſtructore ſtudiò occultatur, ac plurimas poſtmodùm hallucinationes,longè majores ipſisObſervationibus cum tempore ingerit; quas nemo, etiam omnium perſpicacisſimus, & Lynceus initiò ſtatim prævidere posſet: ſed primùm longo temporis intervallo,fortè magno ſuo, temporisq́ue diſpendio animadverteret, & non niſi hoc corrigendo, vel alio Inſtrumento correctiori ſubſtituendo, plurimis annis damnum iſtud repararet. Suaſor itaq́ue Tibi ſum (qui id experientiâ addidici) ne alteri cuipiam hâc in parte fidas, ſi rebus omnibus peragendis ipſe ſufficienter par es. Sicq́ue multò promptiùs defectus atq́ue vitia, ſi quæ Inſtrumentis, ut facilè fieri poteſt, adhærent, ipſe cognoſces, ac rursùs corriges, omnibusq́ue Inſtrumentorum incommodis facilimè ſuccurres, quàm alius quisquam Inſtrumentorum nudus Opifex,vel Artifex.

Vix ullus artifex adeò accuratè Inſtrumenta adornare & examinare valet quàm ipſe Siderum Metator; ſi nimirùm Mechanicarum Artiū inprimis eſt gnarus.

Id quod ipſe in condendis Organis perficere potes, ne committas alteri.

Dictæ autē Diviſiones eâ ratione arcui fuerunt à nobis inſculptæ, ut non tantùm ſingula minuta prima, ſed eorum benè quadrantes deprehendere potuerim. Primò quilibet gradus in tres partes, hoc eſt in 20′; & quælibet pars tertia,in duas æquales partes, hoc eſt 10′ diſtincta eſt; dein, decem circuli paralleli ejusdem diſtantiæ in arcu ſatis amplo ducti ſunt, atq́ue lineis transverſalibus diſtincti, quò ſingula minuta exquiſitè animadverti,earumq́ue partes intermediæ probè dijudicari posſent: quemadmodùm etiam

Diviſiones quâ ratione fuerunt factæ.

iam harum rerum vel mediocriter expertus facilè intelligit; reliqui verò ex Delineatione infrà adjiciendâ optimè quoque cognoscent.

Qualia pinnacidia Quadrans possideat.

Pinnacidia ad modum Tychonicum sunt fabrefacta. Quare autem hoc, & non alio usus sim, & adhuc utar, occasione majorum Instrumentorum, ubi ex composito de Dioptris in genere & in specie agetur, prolixiùs exponetur. In Pinnacidii antecedentis, sive ad centrum Quadrantis existentis medio minutissimum foramen conspicitur, pro Altitudinibus Solaribus, quò Sol radios suos in posterius trajicere possit Pinnacidiũ, in cujus medio rursùs punctum, sive ad magnitudinem disci Solaris circellus descriptus est; sic, ut splendente Sole totus discus plenè illuminetur, atque tum Solis centrum cum circelli centro omninò conveniat: qui autem circellus, cùm Quadrans tantùm sit trium pedum, vix etiam quintam vel sextam partem unius æquat digiti. Posset quidem idem circellus aliquantò reddi major, si foramen antecedentis Pinnacidii paullò quoque esset amplius; sed radii Solares nonnihil obtusiores evadunt, ut peripheriam Solis adeò distinctè animadvertere haud possis. Quocirca benè attendendum, quò foramen prioris dioptræ debitam proportionem, secundùm cujusvis Instrumenti amplitudinem, habeat.

Foramẽ prioris Pinnacidii non debet esse nimis amplum.

Canali opus pro Altitudinibus Solaribus.

Quò autem discus, sive lumen Solis eò clariùs atque distinctiùs in inferioris pinnacidii circello appareat, utor nunquam non quadriformi tubulo, cujus pars inferior pinnacidio, oculo propinquissimo adaptanda multò amplior est, & quidem Observatorem versùs omninò patens; prout ex præcedenti Schemate videre est. Hicce tubulus brachio Quadrantis inter utrumque pinnacidium unciolis, vel fibulis annectitur: tum radii Solares, per prioris pinnacidii foramen transientes, ad inferioris circellum multò clariùs sese objiciunt, ut eò exquisitiùs Altitudines capere possis, & quidem longè accuratiùs, quàm mediante umbrâ antecedentis Dioptræ. Cùm omne superfluum, & circumfusum lumen Solare à Pinnacidio, ejusque circello prorsùs, tanquam in camerâ quâdam obscuratâ, prohibeatur. Per tubum

Absq; canali Solis radii in Quadrantibus longè sunt obtusiores.

bum autem, mi Lector, non intelligo Telescopium aliquod lentibus instructum, sed planè nudum ex chartâ constructum Tubulum.

Pedestale, sive Fulcrum quod attinet hujus Quadrantis, constat ex ligno querceo solido, atque quatuor pedibus, basi decussatæ insistentibus, uti ex Icone vides. Partes omnes hujus Fulcimenti, sicuti commodissimè conjungi, ac certis cochleis firmari; sic rursùs disjungi, ac separari æque facilè possunt: quò eò procliviùs aliorsum transferri, quando opus, nonnequeat. Cuivis pedi cochlea chalybea inserta est; quò, ad rationem libellæ sive perpendiculi, Quadrantem dirigere, atque disponere possis; ne ipsum perpendiculum nimiùm arcui adhæreat, nec ab eo discedat ac vibret. Nam nisi hocce perpendiculum, pro Altitudine commonstrandâ appensum, propinquissimè ad arcum pendeat, nullo quasi intercedente spatio, liberrimè tamen, ut nullibi adhæreat, nunquam sanè aliquid accurati perages, ut ut omnem adhibeas diligentiam, prout Peritiores optimè norunt. Proindè ratio maximè efflagitat, ut quilibet Observator initio protinùs Observationis rem hanc maximè observet. Verùm, quia hâc ratione aliquantò laboris est, ac plurimum temporis absumitur, priùsquam Quadrans, beneficio harum quatuor cochlearum directoriarum, justè omninò constituitur; alium planè diversum modum Quadrantes, & quidem ad unguem & quàm citissimè ad perpendiculum dirigendi, & inclinandi, ut nihil promptiùs atque accuratiùs possit, unius solius cochleæ beneficio, in quamcunque plagam, ut ut Fulcrum multò maximè à circulo Verticali declinet, vel Horizontem versùs vergat, construxi. Quod Artificium Quadrantes disponendi, ut hactenus penitùs fuit incognitum, sic à nobis primùm est excogitatum: quanquam nonnemini Carptori, eo benè viso levissimũ fortè videbitur; sed Cœlestia penitiùs introspicientes, ac Mechanicarum Rerum Cultores ex praxi addiscent, tum subsequentibus percipient, mirum esse adminiculum, nec non majorem in rebus plurimis habere usum, quàm primâ fronte promittat.

Structura Pedestalis.

Directio perpendiculi in Quadrantibus necesse, ut sit accuratissima.

Auctor planè novũ artificium dirigendi perpenculum invenit.

Directorium Quadrantis, pro obtinendo plano, quomodò sit exstructum.

Construitur autem hâc ratione, nimirùm: Pars Fulcimenti superior quadrata illa lignea, quæ Pedestali suo quasi epistomio, sive axiculo inseritur, cui aliàs teres illud ferrum affixum est, & cui rursùs Quadrans suo canali adaptatus ad quamvis Altitudinem dirigitur, ex duabus componitur partibus, cardine conjunctis, ut pars illa, cui teres illud ferrum pro Quadrante affigendo, sive sustentaculum Quadrantis insertum est, mobilis sit, ac beneficio alicujus ferreæ cochleæ, matrici mobili annexæ, pro quâvis necessitate & inclinatione nunc magis magisque disjungi, dilatari, vel rursùs conjungi & contrahi perlevi momento non nequeat. Atque sic Quadrans, canali suo superiori parti mobili appensus, ad nutum sine omni negotio ad exactum verticalis planum, sive perpendiculum quàm exquitissimè ac lenissimè, uno quasi digito, in quamcunque Cœli plagam dirigitur, & quidem adeò firmiter, ut eo situ correctiori nunquam excidat, ut ut Horizon, sive pavimentum hinc inde promineat, & inæqualitatibus abundet, ipsumq; Fulcimentum propendeat: sicuti quilibet re ipsâ experiri poterit. Proinde, cùm hoc ipsum adminiculum sit Observationibus, meo quidem judicio, aptissimum, omnibus nostris Quadrantibus id quoq; adhibui, quod, uti meretur, quando ad reliqua Instrumenta perveniemus, pleniùs & accuratiùs delineatum & descriptum dabimus.

Ea dirigendi ratio omnibus Quadrantibus convenit.

Hunc Quadrantem ad sublimiores Observationes Auctor nō adhibuit.

Eundem autem Quadrantem, licet singula minuta, ac insuper eorum partes probè exhibeat; nihilominùs tamen ad Observationes sublimiores, utpote ad Altitudines Poli, Solis Meridianas, Obliquitatem Eclipticæ, Fixarum Declinationes, Parallaxes, Refractiones, & hujus generis neutiquam adhibui; sed solummodò ad Siderum Altitudines, pro horologiis corrigendis. Qualia Instrumenta abundè sufficiunt huic negotio, quæ singula minuta commonstrant, ut majoribus haud opus sit; ad res verò cæteras subtiliores, non est, quòd iis nimiùm fidas. Nam, quantò majora, & in minoribus subdivisa sunt particulis, tum tota ex metallo existunt, tantò tutior, certiorque est eorum usus: dummodò ad quascunque Cœli partes, absque multo negotio

Instrumenta, quantò majora, tantò sunt præstantiora.

gotio

gotio, à quolibet Obſervatore regi ac circumvolvi leniſſimè poſſint, neminique mole & nimio pondere ſuo faſtidium creant. Etenim, non ſolùm magni ingenii, laborisque eſt, ingentia, ampliſſima, ex ſolido ære ponderoſiſſima adinvenire & conſtruere Inſtrumenta; ſed quoq; talia mole maxima digitorum percuſſione leviſſimè regere, in quamcunque partem, ſub quâcunque elevatione & diſpoſitione ocyſſimè dirigere. Qualia etiam tandem, Divino adjutus auxilio, non tantùm cogitatione finxi & depinxi, ſed etiam peculiari ratione feliciter compoſui, atque ad effectum deduxi; prout infrà pleniùs commonſtrabitur, rem ſe ſe omninò ita habere: nec non clariſſimè patebit, plurima, quæ Antiquioribus, imò etiam ipſi Tychoni, ratione dirigendorum Inſtrumentorum ex ſolido metallo, illorum ſcilicet maximorum, penitùs non cadere videbantur in rerum naturam, nunc maximè eſſe in poteſtate noſtrâ. Nam dies diem docet: & Rerum Natura Sacra ſua non ſimul tradit. Mihi planè videtur, Poſteros hæcce qualia qualia Organa noſtra viſuros, majora & ſublimiora adhuc compendia, ſine omni dubio, atque adminicula inventuros, ac detecturos. *Veniet enim tempus* (ut Seneca ſcitè loquitur) *quò iſta, quæ nunc latent, in lucem dies extrahat, & longioris ævi diligentia*. Id quod etiam procliviter fieri poterit: inventis quippe facilè aliquid eſt addere; unde & ego, prout ultrò fateri oportet, indies commodiora & accuratiora cognovi & detexi, quæ modò huic, modò illi longè aptiùs conveniunt operi: quemadmodùm ex nonnullis noſtris haud usque adeò ineptis inventiunculis abundè erit manifeſtum. Quas autem non ab aliis petivi, nec ullò aliquò clanculùm abſtuli, ſed meo Marte laborioſiſſimè impetravi, ſumptibus haud vulgaribus. Qui, quanti fuerint mihi ſoli faciendi, non attinet dicere, ex ſequentibus tamen nonnemini, ſi non plenè cognoſcere, ſaltem ex parte conjicere licebit.

Majoris artis eſt, ampliſſima Organa duobus digitis regere, quàm omni conatu exſtruere.

Quæ olim inter impoſſibilia habebantur, nunc ſunt in manu noſtrâ.

In Scientiis, artibusq; ſemper plùs ultrà progredimur.

Auctor variis rebus detectis confirmatur, poſſe progreſſu præſtantiora detegi.

Sumptibus Auctor nunquam parſit.

De reliquo, Quadrans hicce leniter quidem ſuper ſuo epiſtomio commoveri, atque etiam beneficio alicujus cochleæ canali à tergo Quadrantis inſertæ firmari poteſt, ut captam Altitudinem omninò retineat; ſed ſolicitè attenden-

Haud leviuſcula res eſt, Quadrantes ad quasvis Altitudines exquiſitiſſimè dirigere.

 dum,

dum, cochleam dum attrahis & firmas, ne Inſtrumentum à definitâ altitudine diſcedat, ut facilè fieri poteſt. Quòd ſi verò minimè Quadrantem cochleâ illâ conſtringas, rurſùs procliviter genuino loco variâ viâ dimovetur; ſic ut ferè nunquam ſatis certus eſſe poſſis de priùs captâ Altitudine. Quamobrem aliam planè novam rationem huic negotio commodisſimam, tum etiam ad plurima alia, excogitavi. Minutulum quidem eſt Inſtrumentum, unâ ſolâ cochleâ conſtans, minorisque pretii; ſed majora ſanè, quàm fortè Tibi imaginaris, etiam circa maxima & ponderoſisſima præſtat Organa. Eatenus, ut non tantùm quosvis Quadrantes, ad quamcunque deſideratam altitudinem promptisſimè ad unguem dirigere, ac exquiſitisſimè determinare, ſed etiam firmisſimè conſtringere posſis; quò nullo planè modo perpendiculum loco ſuo vero dimoveatur, atq; ſemel deprehenſa Altitudo ſemper eadem, ac invariata permaneat: quemadmodùm circa Quadrantes ſubſequentes largiter commonſtrabitur.

Aliud novũ inſigne inventum pro directione Quadrantum.

CAPUT III.
De Sextante Orichalcico.

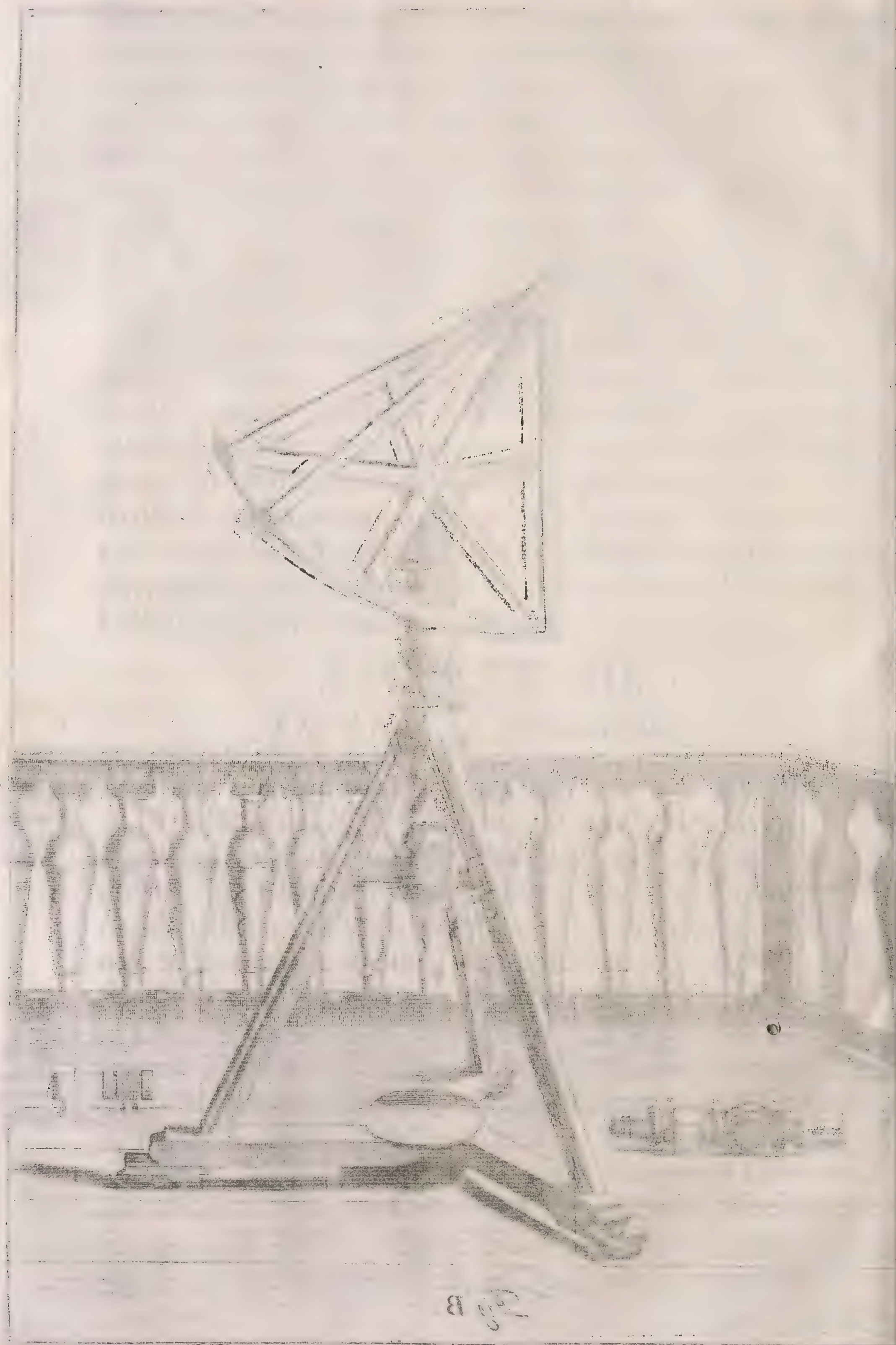
Sextantum combinatio necesſe ſit firmisſima.

NOn minùs hic Sextans totus æneus eſt, quàm modò deſcriptus Quadrans; conſtat quoque tantâ crasſitie, quantam magnitudo ejusdem luſtrumenti necesſariò requirit; ne planum ejus regendo, commovendo, & inclinando ullo modo lædi, curvari, vel vitiari posſit. Nam niſi Sextantes ligamentis, atque retinaculis probè firmis ſint conſtructi & coadunati, ad Obſervationes & Diſtantias obtinendas neutiquam ſunt idonei. Radius hujus Inſtrumenti eſt trium ped. longit.; majus eo tempore, initiò ſcilicet Obſervationum mearum, conſtruere haud auſus ſum, ne nimium pondus Obſervatori foret moleſtum, Obſervationibusque obſtaret, quò minùs nullo labore in alium atque alium locum, unà cum ſuo Fulcimento, procliviter transportari posſet. Quod Fulcrum eum in finem pariter, ut antecedens illius ſcilicet Quadrantis, ex robuſto ligno

Cur initiò nõ ampliora Inſtrumẽta fuére conſtructa.



Fig. B



gno quercino, ſex propemodùm pedum altitudine, conſtructum eſt, ut unâ aut alterâ cochleâ facilimè concorporari & coadunari, pariter rursùs disſolvi, vel dirimi non nequeat. Differt autem hocce Pedeſtale à ſuperiori, quòd non niſi tribus conſtet pedibus, atque tres tantummodò cochleas directorias ſive directrices habeat, quibus Sextantes firmiùs, & commodiùs ſuſtentantur. Adhæc, hocce Fulcimentum eandem ſemper conſervat altitudinem; quanquam, ſi res exigeret, posſet ad integrum pedem longiùs produci, adminiculo videlicet partis ſuperioris, cui globus ille orichalcicus mobilis adaptatus eſt, columinis tereti illo ligno inſerti; ſed eâ ratione ego planè non opus habeo, ut ut Tychonis Fulcra eo modo compoſita fuerunt, quò ſemper erectis pedibus, haud inclinato corpore Obſervationes peragerent. Nam omnes Diſtantias, ſub quâcunque inclinatione & directione Sextantis, ſedendo commodisſimè dimetimur, ope cujusdam ſellæ peculiaris, quæ ad placitum produci & contrahi poteſt; prout occaſione majorum noſtrorum Inſtrumentorum videbis, ac percipies.

Fulcrũ ſemper eandem ſervat altitudinem.

Regula ipſius Inſtrumenti, ſicut Corpus totum, orichalcica eſt, & quidem adeò ſolida & conſolidata, ut haud facilè incurvari, vel vitium aliquod contrahere posſit: præſertim, cùm arcu ab omni parte adeò exquiſitisſimè inſiſtat, marginique inhæreat, ut nullo pacto dimoveri, lenisſimè tamen ad quamvis diſtantiam commoveri queat. Sub finem Regulæ, infra ſcilicet pinnacidium, cochlea inſerta eſt, quâ, inventâ Intercapedine, Regula, ne debito loco exeat, firmatur, ſicuti hactenus plerumque moris fuit. Dicas autem, Regulam eatenus arcui esſe uniformiter conſtringendam, ut debito loco haud facilè depelli posſit. Id factu quidem facile eſt, vel clavo ad centrum contractiori, vel plumulâ quâdam chalybeâ inſtar ſufflaminis; ſed ſcias velim, quòd hoc ipſum minimè conducat ad exquiſitas obtinendas Obſervationes. Quandoquidem eâ ratione, non ita levisſimè & procliviter huc illuc, prout res exigit, digito regi & commoveri poteſt. Dein, ſi debito firmiùs Regula Inſtrumento inſidet, plerunque ſaltat, vel reſultat, ut nun-

Structura Regulæ.

Regula neceſſe ſit volubilis.

nunquam ferè eandem, quam velis, adeò præcisè obtinere Diſtantiam valeas. Exinde, ſive hâc firmiori Regulâ, ſive etiam ſuperiori cochleâ, quâ arcui adſtringi debet, utaris, ut ut ſis in hoc negotio exercitatisſimus, neutiquam tamen, ne ſemel quidem, niſi caſu quodam, usque accuratè, ut res poſcit, tu etiam optimè cognoſcis, Diſtantias aut ob Regulæ renixum, aut cochleæ culpam, quæ attracta diverſitatem parit, Stellarum dirimes. Atque ſic ejusmodi Inſtrumentis, quibus tam Tycho, quàm alii, quantum ſciam, huc usque uſi ſunt, plurimæ Intercapidines debitam præciſionem non obtinent, quam quidem obtinerent, ſi Regulæ ex voto, lenisſimè quaquaverſum ab exercitato Obſervatore deduci posſent, atque ad nutum mentis, manuumq; ſe ſe accommodarent. Unde certò colligere datur, quòd talibus Inſtrumentis, elapſis temporibus, nequaquam potuisſe vel ullum aliquem adeò tutò & juſtè, ut fieri quidem debebat, etiam potuisſet, Diſtantias dimetiri: fortuitò ſanè accidit, ſi quando eadem Diſtantia, eâdem præciſione rursùs aliquoties iteratâ, in ipſis minutis, ne dicam ſecundis provenire debet. Ideoque hâc re commotus, aliam prorsùs rationem, Regulas cum pinnacidiis dirigendi adinveni, quam poſteà etiam perpetuò Majoribus noſtris Organis æneis felicisſimo ſucceſſu adhibui. Nam, quia ratione illâ antiquâ Regulæ nudis & nudatis manibus moveri ac dirigi oporteant, nullo pacto id adeò accuratè fieri poteſt, ut modò non in exceſſu, modò in defectu nonnihil pecces; præſertim hyberno tempore, intenſisſimo frigore, quo potiores Obſervationes plerunq; ob Cæli ſerenitatem peragendæ ſunt, quando nimirùm frigus per ungues elabitur, digiti ita rigeſcunt frigidisſimo asſiduè palpando & tractando metallo, ut ne quidem eos regere, nedum præſentiſcere valeas, quam partem versùs deducatur; quandoque etiam ab Obſervationibus planè abſtinendum, quòd nimium frigus perdurari nequeat. Denudatis enim digitis, ut modò dicebam, illâ ratione oportet, ut Regulæ commoveantur, ſecùs nihil quicquam accurati produces. E diverſo, hâc noſtrâ recenti ratione Regulæ & dioptræ ad amusſim, ope rursùs unius

Regulæ, quæ ſolùm cochleâ adſtrictoriâ limbo annectuntur, nunquam rem accuratè determinant.

Olim Sextãtum Regulæ ſolutæ nudis manibus omni tempore dirigebantur.

Auctor novam rationem adinvenit, unius

unius ſolius cochleæ gubernantur, & quidē omnes Obſervationes non nudis, ſed manibus chirothecis armatis nunquam non peraguntur: quemadmodùm in deſcriptione majorum noſtrorum Quadrantum, Sextantum & Octantum, quibus iſtud inventum omni tempore applicavi, pleniùs explicabitur. *nius cochleæ directoria beneficio, & quidē tectis manibus Regulā dirigendi.*

Cæterùm, loco Dioptræ in centro Sextantis, Cylinder orichalcicus unius & ſemisſis digiti, ratione diametri, in altitudine duorum pollicum conſtitutus eſt; oculum verò Obſervatoris versùs, in extremitate Regulæ alterum pinnacidium, duabus rimulis, quæ à ſe invicem ad crasſitiem cylindri diſtant, diverſis cochleis firmiter affixum eſt: quò posſit, ſi primâ vice non omninò rectè Inſtrumento applicatum eſt, rursùs recludi, & paullò loco moveri, atque ſic prorsùs corrigi, quando nimirùm Dioptra rigidiori examini non reſpondet: quomodò autem examen hocce inſtitui debeat, partim in Proëmio jam delibavimus, partim aliquantò clariùs ſuo loco dicendum erit. Diviſiones inſuper hujus Sextantis planè iis, quæ in præcedente Quadrante, tum ratione partium minutorum, tum linearum transverſalium inveniuntur (cùm utrumque Inſtrumentum ſit æqualis magnitudinis) reſpondent: quemadmodùm, quando ex compoſito de Inſtrumentorum diverſis diſtinctionibus agetur, ad oculum delineabitur. *De pinnacidiis, atq; Cylindro Sextātis.* *Diviſiones hujus Sextantis conveniunt diviſionibus ſuperioris Inſtrumenti.*

Hujus generis Sextantes, quoniam plerunque ad Siderum Diſtantias, raró verò ad Altitudines, ſi Quadrantes in promptu ſunt, ut ut etiam horum vicem quodammodò ſubire posſint, adhibentur, ratio ex neceſſitate flagitat, ut maximè ſint volubiles, & univerſis directionibus obtemperantes, quò nunc elevari, deprimi, inclinari reſpectu Horizontis, ſive perpendiculi ad quodcunque Stellarum planum, vel phænomenorum ſitum nonnequeant, ita tamen, ut ſub quâvis inclinatione, licet inordinatâ, ac verticali plano proximâ ſemper eodem loco firmiter hæreat, ac nunquam eo, quousque volueris, vel minimùm exeat. Cæteroqui, ſanè, fruſtrà foret omnis labor, ſi Inſtrumentum debito plano reniteretur, vel illud exquiſitisſimè, & conſtantisſimè, *Sextantes maximè ſint ad nutum volubiles.*

tiſſimè ad quasvis Siderum Diſtantias conſervare reſpueret: ſicuti rerum harum Peritiores optimè, & me tacente, intelligunt. Verùm enimverò, hæc omninò ſunt diverſa, imò repugnantia: leniſſimè & ocyſſimè moveri poſſe, ſimul etiam eodem momento, abſq; omni cochleâ, firmiſſimè ſub eodem plano ſponte ſuâ conſiſtere, ut eo, niſi vi aliquâ adhibitâ, dimoveri nequeat. Sed quicquid ſit, exquiſitæ Obſervationes id omninò exigunt; an autem res prorsùs ſit poſſibilis? ex dicendis fiet manifeſtum.

Quæ leviter commoventur, rarò velociter.

Nobiliſſimus Tycho, primus Sextantis ad Siderum Intercapedines obtinendas Inventor globum ligneum undique orichalco incruſtatum, duorum pedum in Diametro, plurimis, diverſisque plumis ferreis multo labore probè proſpectum, ad Sextantem ſuum ligneum ſex pedum, ut patet ex ejus Mechanicâ, adhibuit. Ego verò experientiâ tandem edidici, haud opus eſſe tanto ampliſſimo & anxiè elaborato globo: quippe, qui poſſum rem eandem longè minori globulo, & quidem longè accuratiùs, ſub quâcunque inclinatione abſque omni tremore adminiſtrare. Circa Sextantes hujus generis minores trium pedum, initiò nullo globulo, ſed tantùm illo Inſtrumentulo, quod Geometris in dirigendis Aſtrolabiis familiare eſt, tum duplici, & quidem transverſo, ſive decuſſato cardine gaudet, quale in præcedenti Schemate depictum vides, uſus ſum. Hujus, inquam, ope Obſervationes haud usque adeò malè peregi; ſed ut rem rectè percipias, in minoribus & levioribus Sextantibus, in quibus pondus non prævalebat. Poſſet quidem etiam in majoribus Sextantibus, ad proportionem ponderis, ſimile Inſtrumentum decuſſato cardine conflatum adhiberi, quod tam arctè eſſet conſtrictum, ut Sextantem probè ſuſtineret; ſed maximo hoc incommodo, quòd ſuo ſitu vix magnâ vi, non ſine corruptione totius Inſtrumenti, emoveretur; rursùs, ſi tanto robore non conſtaret, ſub nullâ inclinatione ſubſiſteret, quando nimirùm centrum gravitatis jam exiret, niſi aliis adminiculis ſuſtentaretur; id quod autem admodùm foret Obſervatori moleſtum.

Tycho quomodo Sextantes gubernaverit.

Auctor rem prorsùs aliter tentavit.

Sextantibus Suſtentaculũ duplici cardine volubile adhibitum eſt.

Majores Sextãtes aliâ ratione regendi ſunt.

Idcir-

Idcircò & hocce ſuſtentaculum duplici ratione volubile penitùs ab Inſtrumentis meis removi, ſupponendo globo quodam Orichalcico, ad Sextantem quidem hunc trium pedum haud usque adeò magno, quinque tantùm vel ſex ferè pollicum, quà diametrum; ſed rotundisſimè & æquabilisſimè tornato & expolito, cujus ſuperficies ſphærica ab omnibus fisſuris, inæqualitatibus, eminentiis, vitiisque planè ſit immunis. Huic globo æneo teres ferrum inſtar columinis inſertũ, vel potiùs, ut eò ſolidius esſet pro Sextante ſuſtinendo, eſt infuſum. Deinde globus hicce ſemiſphæræ excavatæ, ex ære notabili crasſitie fuſæ, tam ab exteriori, quàm interiori parte probè expolitæ inſeritur; poſteà eidẽ globo crasſus & robuſtus, unius circiter digiti, latus annulus imponitur; ſit autem æquabilisſimè tornatus & excavatus, ſecundùm globi ſæpiùs dicti diametrum; ita tamen, ut amplitudo hujus annuli minor aliquantò ſit, quàm maximus circulus illius globi, ſeu ſphæræ. Porrò, per marginem illius annuli diverſæ cochleæ 8 vel 10 chalybeæ inſertæ ſunt, quarum ope globus ille orichalcicus cum ſemiſphærâ per dictum annulum conſtringitur, & quidem adeò arctè manubrio quodam volubili, ut res flagitat. Atque ſic adminiculo hujus ſphæræ volubilis æneæ Sextans ad nutum & lubitum regitur & dirigitur, tum in omni plano paret & ſubſiſtit. Cavendum autem probè, ut Sextans, qui huic mobili globo imponi debet, benè tranſtris & ligamentis undique æneis conſtrictus & conſolidatus ſit, tum trabibus chalybeis ſive ferreis hinc inde firmatus & ſuffultus: quò omni potentiæ adhibitæ in movendo & inclinando (cùm globus ægrè admodùm loco commovetur; aliàs non ſuſtineret in quocunque plano ſatis ponderoſum hocce Inſtrumentum) debitè reſiſtere posſit. Secùs profectò, facilè à perfectione fabricæ diſcederet, vitiumque contraheret, ut vix alicui uſui esſe posſit.

Globũm volubilem conſtruere; pro commovendis & regendis Sextantibus.

Per globum volubilẽ Sextantes mediocres ex nutu reguntur.

Verùm, ne hic quidem globus orichalcicus volubilis, ut ut in minoribus Inſtrumentis ſuo officio fungi poteſt, hâc ratione adhibitus majoribus Organis ab omni parte ſatisfecit. Proinde omnibus viribus annixus ſum, quò posſem

Maximi verò Sextantes, ne hoc quidẽ ſolo volubili globo ex voto commovẽtur; ſed

sem aliam quandã singularem, annuente Divino Numine, rationem adinvenire & securiorem, multoque commodiorem; & quidem talem, cujus adminiculo universi Sextantes longè faciliùs, leviùs & procliviùs ad quodvis planum deducerentur, in quo sponte suâ, remotis quibusvis cochleis, plumis, vel retinaculis firmiter subsisterent: quanquam hoc novum inventum etiam postmodùm minoribus Sextantibus quatuor ferè ped. sed peculiari ratione, prout suo loco explicabitur, haud mediocri Observationum commodo applicavi.

sed alio invento adhuc opus habent.

Ad hunc quidem Sextantem trium pedum sustinendum, globum istum volubilem satis validum comperi: hincque eo etiam circa hujus generis & magnitudinis Instrumenta usus sum, præsertim initio Observationum mearum, ante viginti vel triginta circiter annos; cùm majora Instrumenta nondum habebam in promptu, hunc Sextantem ad Distantias Siderum frequenter admodùm, & quidem satis feliciter adhibui (sicuti Pars Posterior Machinæ Cœlestis abundè ostendet) operâ cujusdam mihi ab Observationibus. Nam ejusmodi Sextantibus nemo solus, ut quidem Quadrantibus licet, Intercapedines Stellarum dirimere potest, sed necesse est, ut semper bini Observatores Instrumento adsistant, si aliquid accurati deprehendi debeat. Nisi alium Sextantem, diversâ planè ratione constructum, ad manus habeas, cujus beneficio etiam unicus solus Observator quibuscunque Distantiis determinandis par est. Qualem mihi etiam olim comparavi; prout capite subsequente eum delineatum, & descriptum dabimus.

Sextantes ordinarii à binis Observatoribus regi debent.

CAPUT IV.

De Sextante Chalybeo.

SExtans, quem modò exhibemus, pariter ex solido constat metallo; maximâ tamen parte chalybeus est, exceptis arcu atque pinnacidiis, quæ ex orichalco sunt fabrefacta. Instrumentum autem hocce peculiari planè ratione, quàm præcedentia constructum est: quò unicus solus Observator

Hunc Sextantem unicus observator regere potest.

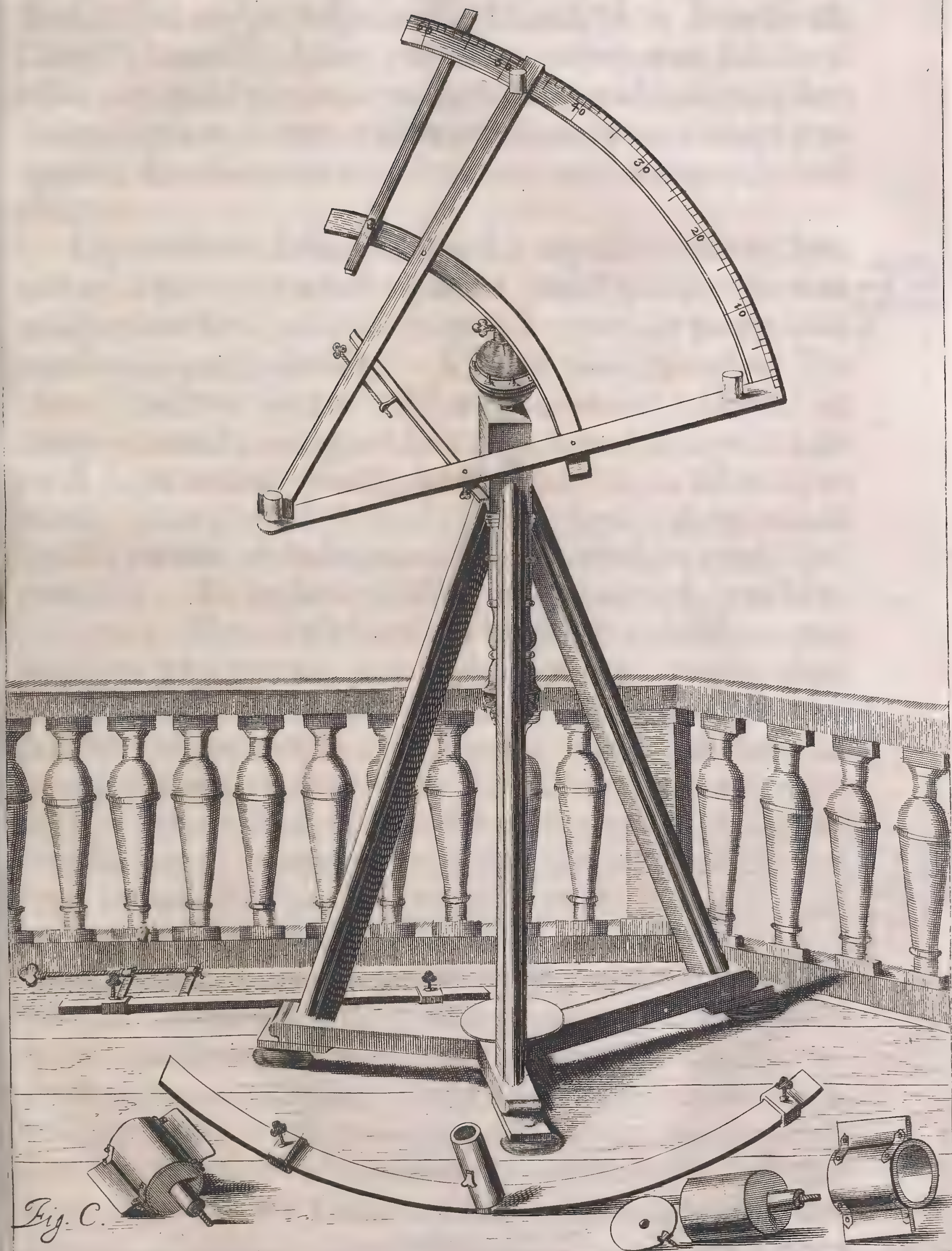


Fig. C.



ſervator hujus adminiculo, quando res ita exigit, Diſtantias Siderum, vel Cometarum dimetiri poſſit. Ejus ferè generis Nobiliſſ. Tycho Brahe poſſedit, ejusdemque magnitudinis nimirùm quoad radium quatuor pedum; quoad Structuram verò, ejusque Fulcimentum, nec non Dioptras Sextans hic noſter, reſpectu Tychonici, planè diverſus eſt. Cùm Fulcrum Tychonis vel leviter commotum facilè vacillet, tum quòd plurimas res ſuperfluas, cochleasque ipſum Inſtrumentum habeat, quibus omnibus optimè carere poſſumus, & nihilominùs noſtrum ex nutu commodiſſimè dirigere.

In quibus hocce Inſtrumẽtum à Tychonico differat.

Quamobrem ſuſtentaculo inſtar tripedis, quale ad Sextantem ſuperiorem adhibeo, utor; poteſt quoque nec non ipſe Sextans hicce chalybeus, quando opus, aut peregrè abeundum, in partes diſſolvi. Videtur mihi, quoniam Tychoni ſtructura ſphæræ noſtræ orichalcicæ volubilis eo tempore nondum cognita fuit, neceſſariò ampliori illo arcu R S, ut ex ejus Mechanicâ apparet, Fulcro affixo opus fuiſſe; ſecùs profectò nec ad certum planum dirigi, nec in eo ullo modo, ob Inſtrumenti ponderoſitatem, conſervari potuiſſet. De quibus autem omnibus non eſt, quòd ſim ſolicitus. Nam, ſi globum orichalcicum volubilem, qualem jam pag. præced. partim deſcripſimus, partim etiam pleniùs infra deſcribemus, ad manum habeas, ex voto ejuscemodi Inſtrumentum commovetur, ſubſiſtendo firmiter in quocunque ſitu, licet Stellæ ſub eodem appareant verticali. Quâ omninò verò ratione Sextans hic chalybeus conſtructus ſit, quomodo robuſtus ille arcus chalybeus, cruri immobili affixus, ad crus alterum mobile tranſeat, illudque ſuſtentet, rurſus huic arcui aliud tenaculum minus annexum, ad arcum alterum orichalcicum, diviſionibus diſtinctum, in debito ſitu planoque nunquam non retinendum, inprimis, quando crus mobile alteri immobili propiùs jungitur, in minoribus ſcilicet Diſtantiis; hæc, inquam, ut & cætera ad Structuram pertinentia, omnium optimè etiam Tyro harum Mechanicarum rerũ ex appoſitâ Delineatione cognoſcit, ut vix fuſiori deſcriptione opus ſit. Qui

Sextans hic poteſt procliviter disjungi.

Structura ipſa patet ex Delineatione appoſitâ.

verò harum rerum planè rudis eſt, ejus puto haud multùm intereſſe, an hæc ſingula omninò rectè intelligat, nec ne.

Sciendum autem, quando hocce Inſtrumentum ad Intercapedines Siderum adhiberi debet, neceſſum eſſe, ut arcus diviſus ab Obſervatore ſit averſus, centrum verò Sextantis cum ſuo cylindro oculo admoveatur, ut me tacente intelligis. Deinde, quò arcus mobilis eò proclivius, juſtiusque commoveatur, utrique cruri trabeculam ferream per matrices mobiles tranſeuntem, ne motum reſpueret, firmiter annexi; rursùs huic trabeculæ ferreæ cochlea chalybea cruri mobili coadunata eſt, cujus beneficio nunc angulus Inſtrumenti major, nunc minor ad quamvis Diſtantiam redditur. Nam, cùm hocce Inſtrumentum nullam peculiarem habeat regulam, ut quidem reliqui Sextantes, ſed crus mobile inſtar illius eſt, quod gradus & minuta deſignat, exigit omninò res, ut crus illud mobile ad lubitum nunc conſtringi, nunc dilatari ope hujus cochleæ non nequeat. Adeò, ut minimè opus habeamus illâ majori & longiori ab uno crure ad alterum tranſeunte cochleâ, quâ Tycho in ſuo Sextante Chalybeo uſus eſt: imò hæc ipſa magis impedimento, quàm adjumento eſt in Obſervationibus peragendis: exempli gratia; crus mobile Sextantis ſit conſtitutum ad 50 Gradus; rursùs è veſtigio ſine ullâ morâ obſervari debet Diſtantia aliqua decem circiter graduum: quæſo, quantum temporis ſpatium requiritur, priusquam crus mobile cochleâ illâ toties convertendâ, per quadraginta ſcilicet gradus, eò deducas; nonne ſæpiùs optimam occaſionem aliquam obſervandi perdes nunquã reverſuram, utpote in Cometis, Lunâ, Mercurioque, in quorum Obſervationibus maturatò opus eſt, ſi quicquam accurati obtinere ſatagas. At verò hâc noſtrâ licet multò breviori cochleâ in momento quaſi, à ſexaginta videlicet gradibus, ocysſimè crus mobile etiam ad primum gradum, ſi neceſſitas flagitat, deducere vales, absque omni commotione vel circumductione cochleæ. Nam trabecula ferrea, cui cochlea hæc noſtra affixa eſt, mediante minori aliquâ cochleâ

Hic Sextans nullam Regulam; ſed crus mobile poſſidet.

Regitur peculiari cochleâ.

Cochlea hujus Inſtrumẽti directoria brevior, longè commodior eſt illâ Tychonis longiori.

cochleâ à crure immobili modò dissolvitur, modò eidem rursùs adstringitur, sic ut crus mobile subitò uno ictu eò deducere possis, quò velis, ad obtinendam Distantiam propositam; firmato itaque illâ minori cochleâ dicto crure mobili, poteris ad unguem, majori sc. cochleâ, Distantias quasvis dirimere, & quidem tantâ certitudine, ut semel constituto debito loco nunquam exire possit, licet validè totum agites Instrumentum. Quò autem omnia clariùs pateant, volui & arcum illum totum Sextantem sustentantem, nec non trabeculam, cum omnibus matricibus, trochleisque denuò ad pedem Instrumenti, sub majori aliquâ designatione, Tibi ab oculos ponere.

Pedestale quidem hocce nostrum, pariter ut Tychonicum, haud potest longiùs produci, nec contrahi arctiùs: quippe, etiamsi posset, supervacaneum planè foret. Nam, dummodò Fulcimentum ad longitudinem alicujus viri, vel 6 pedes propemodùm initiò constructum est, ut in mediocribus directionibus stando Observationes administrare detur, longiori vel breviori fulcro haud opus habemus. Siquidem in sublimioribus, vel declivioribus Sextantum inclinationibus semper scabella diversorum graduum, vel sellas, quæ elevari & deprimi pro necessitate possunt, adhibemus; adeò, ut horum scabellorum & sellarum beneficio Observationes semper commodissimè sedendo, & nunquam stando, vel inclinato, incurvato & adverso corpore, nisi aliter fortè visum sit, peragere queamus. Quæ sanè commoditas haud leviuscula est in administrandis Observationibus; imò, crede, nunquam quis inclinato corpore, vel ad genua provolutus rem hanc æque accuratè, quàm si aptissimè sedeat, perficiet; inprimis istis Instrumentis, quorum Regulæ nudis manibus, absq; omni cochleâ, moveri ac dirigi debent: prout in Tychonicis accidit. Idcircò neutiquam opus habemus, ut Fulcimenta Sextantum, cujuscunque etiam ponderis vel magnitudinis sint, nunc eleventur, nunc deprimantur, ut quidem plerique hactenus opinati sunt.

Fulcrum non producitur, nec contrahitur.

Sellarum cessilium & Scabellorum ope quasvis Observationes sedendo peragimus.

Incurvato corpore, situq; incommodiore Observationes neutiquã adeò exquisitè expediuntur.

Pinna-

Tycho in hujus generis Sextante duo tantùm habuit pinnacidia; Auctor verò tres cylindros

Pinnacidia Tycho in hujus generis Instrumento non nisi duo habuit, ad apicem nimirùm utriusque cruris, circa arcum in gradibus distinctum unicum; & quidem instar lamellæ quadratæ, ad centrum verò Instrumenti nullum constituit, sed oculo ruditer centro Sextantis admoto, ope tantummodò binorum illorum pinnacidiorum Distantias solus determinavit. Quâ ratione profectò nequaquam ne semel quidem, nisi felici aliquo casu, Distantias omninò præcisè obtinere potuit, ut ut fuerit quis lynceus, omnemque adhibuerit diligentiam. Nam nisi oculus certo quodam exquisitissimè determinato loco, vel potiùs pinnacidio infallibili semper uniformiter adhæreat, quomodo quæso in isto subtilissimo negotio rem acu attinges. Unde etiam, & quidem meritò Tycho conqueritur, quòd hocce Instrumentum nunquam non parallaxin aliquam creaverit, quam ab Observationibus priùs demere necessum habuit.

Instrumentum hocce Tychonis semper parallaxin creavit.

Sextantes universi non debent vel ullam parallaxin inducere.

Proinde hæc perspiciens, solicitus protinùs fui, quomodo huic inconvenienti succurrerem. Nam Observationibus Distantiarum neque hic Sextans pro uno Observatore, neque reliqui Sextantes omnes pro duobus Observatoribus vel minimam parallaxin ingerere debent, sed necesse, ut omni tempore & loco Distantias Stellarum, utpote Fixarum, omninò correctas & minimè corruptas tradant. Hincq; in centro Instrumenti, ut in aliis Sextantibus consuevimus, peculiarem loco pinnacidii constitui cylindrum; sed singulari ratione adornatũ, qualẽ vix quisquam, sine omni dubio, hactenus viderit unquam. In utroq; crure Instrumenti ad arcum divisiones exhibentem itidem cylindrum, quà diametrum $1\frac{1}{2}$ ferè poll. quà verò altitudinem duorum propemodùm poll. affiximus; sic ut hic Sextans tres cylindros, nullas verò lamellas, ut quidem Tycho habuit, possideat. Ille cylinder, qui centro insistit, atque oculo admovetur, alas habet, ut in pinnacidiis Quadrantum & aliorum Sextantum vides; hoc tamen discrimine, quòd in hoc cylindro alæ sint mobiles, beneficio certi cujusdam tubuli orichalcici, cui firmiter sunt affixæ, &

Cylindrum construere peculiaribus alis mobilibus binis simul cruribus inservientibus.

& cum quo circa cylindrum circumagi possunt. Inter alas autem mobiles, & hunc cylindrum duæ rimulæ relictæ sunt tantæ latitudinis, ut commodè Sidera inter observandum dignosci per eas possint. Quando igitur Distantia inter binas Stellas determinanda hocce Sextante occurrit, prius crus fixum, ope illius mobilis cylindri ad centrum, & alterius ad limbum ad alteram Fixam accuratè dirigitur, quo facto, protinùs totum Instrumentum globo, cui insistit, cochleâ eò destinatâ firmiter adstringitur, ut situ exire nequeat; deinde illicò cylinder mobilis convertatur ad angulum normalem versùs crus alterum mobile, ejusque cylindrum, quò beneficio illius cochleæ trabeculæ ferreæ affixæ ad alteram Stellam præcisè dirigi possit, cruribus sic binis illis Stellis exquisitissimè obversis, habes quam quæris Siderum Distantiam; sed necesse est, ut aliquoties, omniq; diligentiâ hasce Observationes repetas, aliàs profectò hocce Instrumento facilimè aberrabis. Ut autem alæ cylindri ad centrum Instrumenti, respectu utriusque cruris, ejusque cylindri remotioris, semper ad angulum rectum spontè & præcisè consistant, in utroque crure propè alas clavulus infixus est, ut alæ nonnisi ad angulum normalem, etiam in ipsis tenebris, dirigi nunquam non possint. Melioris autem intellectûs gratiâ etiam hunc cylindrum mobilem, & totum, & in suas partes dissolutum, sub majori aliquâ Delineatione in præcedente Iconismo exhibuimus.

Quomodo Observatio instituatur.

Cylindri ala ad utramque Sextantis crus semper ad angulum rectum constituuntur.

Divisiones in hocce Instrumento pariter manu meâ quàm diligentissimè perfeci, per lineas nempe itidem transversales, sed diversâ paullò ratione, quàm in binis præcedentibus. Nam, cùm hic Sextans radio quatuor pedum constet, potuit circulus in aliquantò minutioribus particulis, paucioribusque circulis subdividi: hâc quidem ratione; quilibet gradus priùs in tres æquales partes distinctus; deinde illius pars tertia in quatuor partes; sic, ut beneficio quinque tantummodò circulorum cujusvis minuti dimidiam, imò quartam partem rectè discernere possis.

Divisiones in hoc Sextante paullò sunt diversæ.

Hujus generis Instrumẽta pro uno Observatore nunquã rem æque accuratè conficiunt, quã reliqua, ope duorum observatorũ.

Ad postremum, non nescias velim mi Astrophile, me hunc Sextantem vix rarissimè ad res subtiliores, ut ut affabrè ex solido metallo pro ejus magnitudine sit elaboratus, exquisitè distinctus, Pinnacidiis benè justis prospectus, tum omni directioni ex voto pareat, adhibuisse. Quippe hujus generis Organa licet omnium sint absolutiora, neutiquam tamen unicus solus Observator Stellarum Intercapedines adeò accuratè rimatur, quàm bini Observatores Sextante aliquo regulâ mobili ditato, cujus crus utrumque fixum est, partesque omnes transtris & contignationibus firmiter sunt constrictæ. Ideoque initiò statim operam dedi, ut hujus generis aliquot, & quidem quoad radium adhuc majores mihi compararem, quibus successu temporis etiam omnes meas Observationes, quotquot Liber II, III, & IV, Machinæ Cœlestis continet, cum Socio quodam benè exercitato, quem nunquam non eum in finem in Domo meâ alui, peregi. Quod si verò nonnullas Distantias illo Sextante chalybeo solus quandoque obtinuerim, neutiquam tamen eas pro indubitatis arripui, priusquam aliis Sextantibus, & Octantibus, & quidem majoribus & solidioribus illas ipsas Intercapedines aliquoties examinaverim & approbaverim.

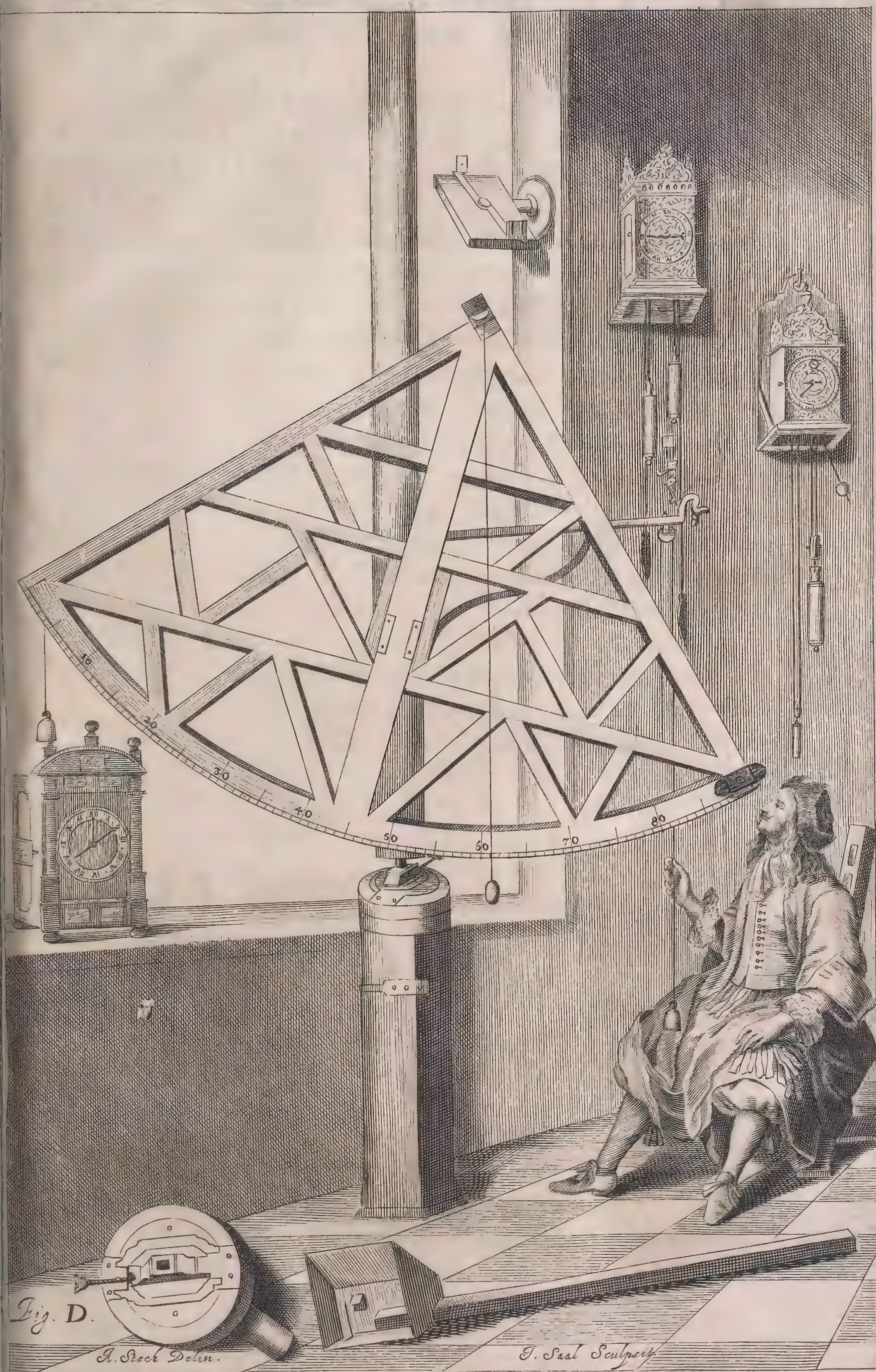
Auctor rarò admodũ hoc Sextante usus est.

CAPUT V.

De Quadrante Horizontali ligneo.

Quadrans hic fixo aliquo loco reponendus est.

Superiora Instrumenta, utpote Quadrantes & Sextantes, eâ ratione sunt constructa, ut commodè aliò possint transportari, ac sub dio ubivis locorum pro lubitu exponi. Hic verò Quadrans, respectu magnitudinis & ponderositatis, non adeò procliviter omni loco, & quidem sub libero aëre transfertur; sed conducit Observationibus, ut sub tecto locus aliquis aptus ei assignetur ad Observata peragenda. Nam, licet maximâ parte ex solidiori quercino tantummodò ligno constet, arcum orichalcicum, Pinnacidia, nonnulla transtra, tenacula, sustentacula, globumque æneum, cui insistit, si excipias, nihilominùs tamen


10
20
30
40
50
60
70
80
Fig. D.
A. Steck Delin.
J. Saal Sculpsit.

ægrè, nisi ope duorum virorum, loco movetur & aliò transportatur.

Initiò Specula mea Astronomica non undique prospectui patebat, sed à parte superiori tecta erat, fenestras tamen quatuor cardines Mundi versùs altas, lateque patentes habens; quæ, ut commodè aperiri, rursusque claudi potuerunt, sic quoque universæ æque accommodatæ erant Quadrantibus. Nam cuiq; fenestræ columna lignea mobilis adstabat, ut vides ex adjectâ Delineatione, cui Quadrans appendebatur; cujusque beneficio non tantùm Instrumentum procliviter circumagi, sed etiam, ut paullò pòst dicetur clariùs, ad normam perpendiculi, seu lineam verticalem exactè, & quidem nullo labore dirigi poterat. Ipse Quadrans à centro ad circumferentiam quatuor cubitorum, sive sex pedum est, transtris & contignationibus abundè firmatus, ut omni motui probè resistere, minimè verò à suâ perfectione deflectere, vel vitium aliquod facilè contrahere possit: totusque ferè ad rationem Quadrantis volubilis Tychonici, aliorum penè præcipui, cùm meliorem rationem Quadrantes construendi eo tempore nondum cognitam habuerim, fabrefactus est.

Prior Auctoris Specula qualis fuerit Constructionis.

Magnitudo Quadrantis.

Quadrans hic planè similis fuit Tychonis volubili.

Appenditur autem hicce Quadrans columnæ ligneæ tereti, sex vel septem digit. crassitie; quæ rursùs alteri cuidam robustiori columnæ ab uncis & retinaculis fenestræ prævalidè affixæ insistit; superiori verò parte adminiculo ferri cujusdam teretis in foramine quoque ferreo superioris partis fenestræ volvitur. Quò autem pars superior columnæ unà cum Quadrante leviter circumagi possit, trunco inferiori fenestræ affixo forato orbis ligneus suâ axi inseritur, eique imponitur, qualem in Iconismo adumbravimus; in planitie verò hujus orbis peculiare Instrumentum ferreum cochleolis affixum est, cujus pars intermedia robustior, mediante longiori aliquâ cochleâ, horsum prorsum movetur. Rursùs huic ferro intermedio mobili foramen quadratum insertum est, eum in finem, ut columna longior & superior axi suâ itidem quadratâ ferreâ inferiori imponi possit, & ita quidē, ut cochlea illa directrix à parte aversâ

Quomodo suspendatur, ac regatur.

Quâ ratione unâ solâ cochleâ totum Instrumentū ad omnē Cœli

li plagam & perpendiculũ regatur.

sâ ad angulum normalem reſpectu plani Quadrantis conſtituatur. Hâc enim ratione quaquaversùm Quadrantem circumagas, perpetuò dicta cochlea cum Quadrante conſtituunt angulos rectos; atque ſic, ſolius hujus cochleæ beneficio, in quocunque ſitu ac quâvis altitudine Inſtrumentum acclinet, vel inclinet ratione lineæ verticalis, ut ut vel maximè velit, protinùs potes nullo negotio ad unguem rectificare ac dirigere, ne perpendiculum gradus & minuta commonſtrans vel nimiùm à limbo Quadrantis diſtet, vel nimiùm ei adhæreat. Id quod omninò res in hiſce Inſtrumentis exigit: niſi enim perpendiculum debitè & exquiſitè limbum, diviſionesq; tangat oſtendatque, jugiter profectò à veritate, imò nonnunquam in Gradibus aberrabis. Proinde ſuaſor ſum, ut omnis Collineator probè curam hujus rei gerat, ne decipiatur; id quod autem optimè poterit evitare beneficio illius cochleæ directricis, quâ tota columna, cui Quadrans affixus eſt, exquiſitisſimè ad perpendiculum in quocunque ſitu conſtituitur: quemadmodùm nemo non pleniùs intelliget, qui Delineationem præcedentis Quadrantis, nec non rem ipſam aliquantò altiùs perpendet.

In directione perpendiculi magnum cõſiſtit momentum.

Ego in eâ ſum opinione, ut ut hæc inventio alicui videatur leviuſcula, maximi tamen eam eſſe momenti in hiſce & ſimilibus Organis, cujuscunque etiam illa ſint amplitudinis atque ponderis, dirigendis, ac ad libellam commodisſimè conſtituendis. Multò, crede, commodior & aptior hicce modus eſt, quàm Tychonicus, ut ut hujus generis Quadrantem tereti ferro inſtar columnæ appenſum habuit. Quippe ferream ſuam columnam maximâ vi, malleisq; ponderoſisſimis adhibendis loco dimoveri opus habuit; quod nonniſi maximo Obſervatoris incommodo, temporisque diſpendio nonnunquam fieri potuit: imò ſæpiùs, licet omnem navas operam, nihilominùs ob motum iſtum maximè violentum Quadrantem cuneis quaſi impellendo nunc in hanc, nunc illam partem, Inſtrumentum ad debitam præciſionem nequaquam iſtâ ratione deduces; ſed modò in exceſſu, modò in defectu peccabis: ſicuti quilibet experientiâ affatim addiſcet. At verò hâc noſtrâ cochleâ

Ut ut hæc invẽtio vix alicujus videatur momenti, inter maximas tamen Auctor, pro dirigendis ſc. maximis Organis, eam reponit.

Hæc noſtra ratio dirigendi Quadrantes longè ſanè commodior Tychoni uſitatâ.

leâ directrice tota columna, cum ipſo Quadrante, adeò leniter in quamcunq; partem deducitur ac dirigitur, & quidem perpetuò ad planum verticalis, ut ne minimùm id ſentias, vel totum Inſtrumentum vacillet; quod autem cuneis, malleisque fruſtrà omninò tentatur, ut ut ſis providus, rerumque harum gnarus.

Appenſo igitur Quadrante tereti cuidam ferro oblongo (quod inſtar ſuſtentaculi eſt) columnæ affixo, canali ſuo ad centrum gravitatis hujus Quadrantis ſito, eodemque illi ſuſtentaculo cochleâ benè adſtricto, poteris commodè ſedendo quasvis Obſervationes & Altitudines rimari, beneficio videlicet cujusdam perpendiculi ex centro Inſtrumenti ad ſuperius pinnacidium, ut vides, appenſi. *Quâ viâ Quadrans ad quasvis altitudines ope peculiaris brachii mobilis dirigatur.* Quò autem eò exactiùs id fieri posſit, brachium ferreum, unà cum Quadrante, motu parallelo mobile columnæ affixi; ita, ut eodem ſemper poſitu, in eâdemque Diſtantiâ reſpectu Inſtrumenti perpetuò conſervetur: extremitati autem illius brachii Obſervatorem versùs trochlea orichálcica addita eſt, cujus beneficio, atque fili per eam ducti, ac parti Quadrantis adverſæ unciolis inditis alligati, ipſum Inſtrumentum ad quamvis elevationem quàm levisſimè & lenisſimè unâ manu, imò ſolo digito, prout facilè intelligis, commovetur ac dirigitur. Deinde, ut Quadrans hicce in quovis ſitu atque altitudine etiam nunquam non immotus ſubſiſtat, pondus quoddam filo, quod Obſervator manu ducit, appenditur, quod æquipondio totius Inſtrumenti debitè reſpondet & plenè ſatisfacit: ut in quâcunque altitudine Quadrans accuratè ſiſtatur, ac ſitu ſuo haud facilè exeat. *Quomodo Quadrans in omni ſitu firmisſimè & ultrò, beneficio æquipondii, conſiſtat.* In certis tamen quibusdam ſublimioribus ſitubus, ſi Quadrans huic uni ponderi nondum obtemperet, aliud pondus è regione alteri cruri affigitur; id quod, dum Quadrantem Horizontem versùs concitat, æquilibrium eò meliùs omni in parte, & quâvis altitudine præcisè conſervat: ut minimè ſponte ſuâ ob æquiponderantiam loco egredi posſit. Atque ſic minimâ potentiâ etiam Organa, quantumvis magnæ molis, elevare ac deprimere optimè vales, & quidem commodisſimè vel ſtando, ſi Altitu- *Nonnunquã minimis maxima peraguntur.*

Etiamsi planum sit, hunc modum dirigendi esse satis commodũ, attamen longè convenientiorē Auctor posteà invenit.

do non ſuperet 45 gradus, vel ſedendo in reliquis elevationibus, beneficio, ut jam ſuprà tetigimus, ſcabellorum & ſellarum noſtrarum, quæ modò produci, modò ad placitum contrahi posſunt. Adeò, ut videas modum hunc haud usq́ue adeò contemnendum esſe Quadrantes circumducendi, elevandi, perpendiculum examinandi & exquiſitè conſtituendi; nihilominùs tamen ſuccesſu temporis adhuc longè aptiorem & convenientiorem rationem, hæc omnia, ut ſuo loco monſtrabitur, obtinendi excogitavi.

Cujus generis ſint pinnacidia huj9 Inſtrumenti.

Pinnacidia verò, ſive Dioptræ eâdem prorsùs ratione ſunt conſtructa, quâ in pleriſq́ue Inſtrumentis noſtris Majoribus fabricare ea conſuevimus: ſicuti in ſubſequentibus deſcribetur pleniùs. Pinnacidium oculo propius quatuor fisſuras, ſive rimulas ad aſtra rimanda posſidet, quæ nunc dilatari, nunc coarctari posſunt peculiari rotularum artificio, prout lumen atq́ue magnitudo cujusvis Sideris expoſcit. At alterum Pinnacidium ad centrum huic oppoſitum quadrilaterum tantùm eſt, nullas planè rimulas habens: ut beneficio ejus extremitatum Stellas obſervandas notare nonnequeas. Rimulæ illæ prioris Pinnacidii, quæ Horizonti ſunt parallelæ, ad Altitudines; illæ verò verticales ſimul ad Azimutha determinanda, lineamq́ue Meridianam indagandam, ejusq́ue Altitudines explorandas adhibentur: de quibus autem itidem pleniùs infrà dicendum erit. Quòd ſi verò de die Solis Altitudines deſideras, loco rimularum parvulo foramine in centro prioris Dioptræ facto utimur; per quod Sol radios ſuos ad centrũ alterius inferioris Pinnacidii ſpargit. Ex quo inſuper centro circellus deſcriptus eſt, in interiori nimirùm pinnacidii ſuperficie; & quidem tantæ amplitudinis, quantæ diſcus Solis pro Dioptrarum diſtantiâ ſibi circellum requirit; ſed debet nec major, nec minor esſe diſco Solis determinando: quò non niſi Solis faciem totam, & nihil amplius comprehendat. Conducit autem, ut in hiſce Obſervationibus Solaribus tubus quadratus papyraceus, lentium alioqui vacuus, amplior aliquantò circa Dioptram inferiorem, qualem in præcedente Figurâ delineavimus, adhibeatur, ac inter

Solares Obſervationes quâ viâ peragantur.

Canali omninò opus.

ter utrumque Pinnacidium vel unciolis suspendatur, vel filis quibusdam alligetur: ne non lumen Solis, ejusque radii (prout in camerâ obscuratâ accidere solet) eò vegetiùs, nitidiùsque per foramen minutulum prioris pinnacidii ad circellum inferioris deducantur; atque ita eò præcisiùs Altitudines, Azimuthaque determinentur: secùs profectò, absq; scilicet Tubo hoc nudo frustrà rem tentabis, nec quicquam perfecti & accurati, crede, utut omnem moveas lapidem, perficies: quemadmodùm Experientia, rerum Magistra quemlibet edocebit.

Ratio divisionum.

Divisiones quod spectat, pariter linearum transversalium, ac quinque circulorum beneficio in hocce Quadrante expressimus; eâ ratione, ut quilibet integer Gradus priùs in tres partes, hoc est 20 Minuta; deinde verò pars quælibet tertia rursùs in quatuor partes sit divisa; ita, ut non solùm distinctè singula Minuta, sed & eorundem partem quartam, imò sextam, si rem oculo haud fugitivo contemplaris, atque tenuissimum filum seu perpendiculum adhibeas, cognoscere haud ægrè valeas.

Initiò Auctor hoc Quadrante sæpiùs usus est.

Cùm itaque hicce Quadrans ad modum Tychoni usitatum diligentissimè constructus, ac in partibus à me ipso subtilissimè sit distributus, tum pinnacidiis accuratioribus dotatus, nec non cochleæ illius directoriæ ope omni motioni & directioni ad amussim pareat; frequentissimè initiò Observationum mearum hoc Instrumento usus sum; cumprimis ad Altitudines Solis, Fixarumque Meridianas, earumque Declinationes impetrandas. Quippe principiò etiam officio suo probè satisfaciebat, aliquot annorum spatio; progressu tamen temporis idem mihi, quod Tychoni, accidit, prout usque affatim sum expertus, quòd universa nimirùm Instrumenta Astronomica lignea, quâcunque etiam ratione ex solidiori ligno sint constructa, quibuscunq; transtris, contignationibus, atque ferreis tenaculis partes inter se sint coadunatæ, imò licet totum Instrumentum sive oleo, sive coloribus probè sit sublinitum, vel etiam undique laminis orichalcicis artificiosè incrustatum, atque munitum, nihilominùs cum tempore variari atque corrumpi, pro ligno-

Progressu temporis Instrumenta lignea à pristinâ perfectione deficiunt.

lignorum videlicet naturâ, quæ mutationi & corruptioni aëreæ valdè ſunt obnoxia: ſicuti Tycho Lib. II. pag. 256 rectè pariter animadvertit. Aut enim Pinnacidia ex iſtâ immutatione debito loco ex parte emoventur, aut totum etiam Inſtrumentum nonnunquam incurvatur, & à rectitudine, ſive ſuperficie ſuâ planisſimâ recedit, ut diviſiones ampliùs, licet omnium fuerint initiò correctiores, Obſervationibus ſatisfacere haud posſint. Nam incurvato arcu, vel Inſtrumento, omnes Diſtantiæ reverà aliter, quàm ſunt, apparent; qui error non ſolùm ad aliquot Secunda, ſed etiam ſæpiùs ad Minuta integra excurrit. Quod vitium profectò haud adeò facilè in iſtis Organis corrigitur, imò ægrè etiam à quopiam, licet rebus ſuis maximè proſpiciat, animadvertitur: unde non raro aliquot anni excurrunt, plurimæque Obſervationes Inſtrumento eo vitiato peraguntur, priusquam deprehendi, & probè reſtitui poteſt; quantum autem perturbationis & confuſionis id Poſteritati, Tabularumque Conditoribus in poſterum ingerat, quando nec Obſervationes ſibi invicem omni tempore exquiſitè reſpondent, neque Diſtantiæ Siderum perpetuò ſunt omninò eædem, prout etiam Præclaris quibusdam Obſervatoribus iſtis ligneis Quadrantibus & Sextantibus ſæpiùs obtigit, Rerum Aſtronomicarum Periti haud difficilè intelligunt.

Contracta Inſtrumentorum vitia nō adeò leviter corriguntur.

Si Inſtrumēta ex inſperato vitium contrahunt, valdè id damnoſum eſt obſervationibus.

Cùm itaq; probè hæc deprehenderim, protinùs operam dedi, ut Quadrantem ab iſtis vitiis ex diuturnitate contractis penitùs liberarem, atq; ad priorem perfectionē reducerem; quanquam haud leviuſcula res eſt, diſtortum atq; corruptum Inſtrumentum abſolutè rursùs reſtituere. Ubi autem in mentem mihi veniebat, & quidem meritò, nullum nimirùm ullum Obſervatorem, ut ut principiò posſideret Inſtrumenta abſolutisſima, vel unquam progresſu temporis ſecurum omninò esſe posſe, licet ea vel aliquoties correxerit & examinaverit, ut illa non ampliùs, multorum ſcilicet annorum ſpatio, vitia contrahant, vel ullo modo immutentur, vel quò illæſa prorsùs & invariata ad Succesſores, & Poſteritatem transferantur. Nihil enim certius eſt, lignum

Etiamſi Inſtrumenta lignea ſemel reſtituamus, nunquam tamen de eorū conſtantiâ ſecuri ſumus.

lignum à ſuâ corruptibili naturâ neutiquam recedere, inprimis, cùm Inſtrumenta frequentiùs ſub dio adhibeantur, ac ſæpiùs nivibus, pluviis, nebulis, rori, pruinæ, æſtui, geluque exponantur: unde fit, ut eò promptiùs alterationi ſint obnoxia, ac facilè aliquid vitii contrahant, licet multipliciter ſint bituminata, oleoſis linteolis undique ſuperinducta, partesque eorum invicem firmiter agglutinatæ.

Lignum corruptioni valdè obnoxium eſt.

Habet igitur omnis ſedulus Obſervator, cur ſemper ſibi metuat, ſi quando ligneis videlicet utitur Organis; ne immenſum ſuſcipiat peragatque laborem, cujus deinde maximè ipſum pœniteat. Hincque tandem mecum conſtitui, videns multò tutiùs atque meliùs fore, ſi Quadrantes, Sextantes & Octantes ex ſolido metallo, remoto omni ligno, conſtruerem: quippe eâ videlicet ratione nunquam certè Organa à priori perfectione deſciſcerent, ſi ſemel atque initiò omnibus modis abſoluta fabrefacta, & rigidiſſimè variâ viâ, uti decet, explorata, ac longo uſu eſſent approbata; ſed perpetuò utique conſtantiſſimè omnimodam integritatem conſervarent, & nullam ab aëre contraherent noxam; modò illis debitè proſpiciatur, ne cadant, vel improvidè lædantur, vel violenter contundantur. Atque ſic haud metuendum eſſet, exiſtimabam, Obſervationes vel vacillantes, vel diverſas (ut nunc quidem in quibusdam etiam Præclariſſimorum Virorum Obſervationibus experimur) ſed neceſſariò, ſi modò pari ſemper diligentiâ exciperentur, omnimodè fore æquales, & ſibi ad unguem convenientes. Id quod in hoc negotio maximè quoque expetitur, ut Obſervationes ſint conſtantes & ſibi ſimiles, illæ nimirùm, quæ ſemper coincidere debent; aliàs inextricabiles molestias tam Tibi, quàm Poſteritati jugiter creabis.

Obſervatores ſibi caveant, ne ligneis Inſtrumentis egregiè decipiantur.

Auctor tandem optimè perſpexit, Organa ænea fore omninò conſtantiora.

Obſervationes oportet, ut ſint omni tēpore ſibi congruentes.

Quâ occaſione in mentem quoque venit, talia Inſtrumenta ænea, ut ſummè pretioſa, ſic pariter artis laboriſque fore ejusmodi componere; eâ quidem ratione, ne pondus illorum gravitasque uſum & commotionem impediret. Quandoquidem univerſa Organa Aſtronomica ex ſummâ neceſſitate ſint omnimodè volubilia, & tractabilia, ſi quicquam

Auctori principiò res viſa eſt ardua, Organa maxima, ænea & volubilia exſtruere.

quàm solidi præstandum est. Quibus de caussis etiam ipse Tycho commotus fuit, quòd eo tempore majorem illum Quadrantem, Sextantem & Octantem non ex puro solidoque metallo, sed maximâ parte ex ligno construxerit: cùm ad regendum, ut sibi imaginabatur, nimis forent ponderosa ac molesta; atque ratio hæc, talia commodè regendi, nondum fuerit tum temporis explorata atque detecta; alioquin profectò ejusmodi fabricanda haud dedisset. Non est enim, quòd cogites, sumptus nimios in ea erogandos illum à proposito detraxisse? neutiquam sanè: quippe ipse non solùm perdives extitit, sed & Regiam crumenam ad Instrumenta condenda nunquam deficientem habuit. Hincque multò faciliùs ejusmodi sumptuosissima acquisivisset, quàm nonnemo privatus, qui ex suo solo marsupio sumptus omnes hauriendos habet.

Cur Tycho Instrumenta lignea elegerit.

Tycho longè procliviùs ex solido metallo cōdidisset Instrumenta, quàm alius quisquā privatus.

Nihilo tamen minùs ab isto proposito haud me deterreri, vel dimoveri passus sum; sed quemadmodùm ab ipsâ Juventute ingentem ardorem, Studia hæc promovendi, in animo meo deprehendi, sic omnibus viribus annixus sum, ut non tantùm Organa ænea trabibus ferreis atque ligamentis undique ita concinnata & coadunata adinvenirem, quæ nulli motui, directionibus videlicet & inclinationibus resisterent, ac nullo prorsùs modo incurvari, vel minimum vitium aliquod contrahi possent, & quod magis, neve pondere suo Observatoribus oneri essent, nauseamve crearent, ut ut quodvis centenas aliquot libras pendeat. Id quod profectò adeò facilè factu haud erat, ut quidem nonnemo fortè sibi, hæc qualia qualia nostra Organa conspiciens imaginabitur; sed sudorem mihi sanè excussit, imò noctes plurimas insomnes transegi, priusquam omnia requisita & adminicula excogitaverim, ad usumque commodum atque exoptatum finem ea omnia & singula perduxerim. Non enim has inventiones aliunde deprompsi (quod præfiscisciní dixerim) aut alicui alii clanculùm, ut olim Tychoni à Wittichio accidit, abstuli; neutiquam profectò, imò ne quidem unquam, ut verum fatear, ejus generis Instrumentum mihi vel in itinere meo, vel ubicunque etiam

Auctor omnem adhibuit operam, quò Instrumēta idonea ænea impetraret.

Non sine magno sudore sufficientē Instrumentorū apparatū sibi comparavit Auctor.

Plurima ipse Auctor primùm adinvenire opus habuit.

iam extiterim, obviam venit, tantæ videlicet amplitudinis, ſaltem aliquod ligneum, ut taceam ex ſolido fabrefactum metallo, de quo vel deſignationem aliquam deprompſiſſem, vel quod mihi anſam, ad nonnulla nova invenienda vel leviuſcula, ſuppeditasſet. Veruntamen, DEI beneficio, quo ſemper fretus, ſuccesſu temporis ea tandem acquiſivi feliciter, quæ nunquam non in Altisſimi Honorem, Reique Aſtronomicæ commodum animitùs exoptavi. De quibus autem omnibus, quâ ratione nimirùm ſint conſtructa, ac quâ felicitate regantur, ſuo loco plenisſimè agetur; dummodò priùs reliqua Inſtrumenta, parte lignea, parte laminis orichalcicis imbuta Tuis oculis, Benigne Lector, ſubjecerimus.

Quæ autem fuerint, ſuo loco percipies.

CAPUT VI.
De Sextante magno ligneo.

DUm igitur in eo modò verſamur, ut ordine priùs Inſtrumenta noſtra lignea, ad modum Tychonicum fabrefacta deſcribamus; operæ pretium eſſe duco, quò hunc Sextantem, quem olim ſæpiùs ad Siderum Diſtantias capesſendas adhibuimus, antequam ſolidiora ænea mihi comparaverim, delineatum & deſcriptum demus. Conſtructus autem eſt planè, ut præcedens Quadrans, ad rationem Sextantis Tychonici melioris, ejusdemque quantitatis, quatuor ſcilicet cubitorum ſive ſex pedum, imò paullò amplior: adhæc, ex ſicciori & ſolidiori quercino ligno, tranſtris & contignationibus optimè conſtrictus, tum arcu orichalcico, uti Tychonicus, artificiosè munitus, Regulâ robuſtâ, Pinnacidiisque orichalcicis dotatus: cùm eo tempore perſuaderi haud poteram, posſe me unquam meliorem Sextantem, quàm ad rationem illius Tychonici, quem ipſe Nobilisſimus Tycho præcipuis & gravioribus ſuis Obſervationibus perpetuò, ad vitæ ſuæ usque exitum, adhibuit, etiam pro omnium optimo ſemper habuit, aliquem adornare & conſtruere. De quo Inſtrumento modò dictus Eximius Tycho ipſemet in Mechanicâ ſuâ, in Deſcriptione

Sextans hic quoque ad ſimilitudinem Tychonici Sextantis præſtantioris eſt fabrefactus.

Nunquam Auctor ſibi perſuaſerat, poſſe vel unquam meliora Organa, quàm ad modū Tychonis, adornari.

Tycho hujus generis Sextantē prætulit omnibus reliquis Organis.

ptione hujus Sextantis testatur: *Eum tantâ certitudine, & præcisione Siderum præbere intercapedines, tamque citò & facilè, ut nihil in eo desiderari queat.* Sic ut certissimum sit nemine refragante, illud ipsum Instrumentum omnium aliorum suorum Instrumentorum præcipuum, & absolutius (ut ut alia longè splendidiora & pretiosiora quoad apparentiam possederit) fuisse, quorum Ipsi tum dabatur copia, & quæ tum cognita erant. Hincque jure illis Observationibus hocce Sextante à Tychone ipso peractis longè majorem tribuo fidem, quàm reliquis omnibus, Instrumentis cæteris, cujuscunque illa etiam fuerint generis, Sociorum & Studiosorum Suorum ope administratis: quemadmodum Historia Cœlestis Observationum Tychonicarum abundè affatim comprobat.

Pretiosiora quidē possedit, sed non absolutiora.

Observationibus Tychonicis hoc Instrumento peractis plùs quā aliis tribuendum.

Quare Tycho Sextantes nō ex ære dederit fabricandos.

Quare autem Tycho hunc Sextantem non ex puro metallo condiderit, ipsemet in Mechanicâ Suâ refert. *Si enim* (inquit) *omnes partes laminis metallicis* (quantò plùs, si totus fuisset æreus, ut modò nostra sunt Instrumenta universa) *obtegerentur, nimio pondere intractabile redderetur Instrumentum. Quin & suâ gravedine sibi ipsi in debito plano retinendo noceret.* Cùm igitur initiò in eâdem essem opinione, vel potiùs juxta Tychonis sextentiam mihi imaginatus essem, utique hunc Sextantem ad rationem Tychonicam curiosissimè, quàm unquam fieri potuit, fabricandum curavi; ipsemet verò divisiones diligentissimè in illum transtuli, eâ quidem ratione, sicut in Quadrante superiori, ut par esset singulis Minutis, & quindenis, imò denis Secundis commonstrandis: deinde etiam Dioptris probis debito suo loco accuratissimè collatis ei prospexi, eatenusque approbavi, ut in observando debitum suum mihi præstiterit officium. Quanquam hicce Sextans non in universis Intercapedinibus Fixarum eandem ipsam Siderum remotionem, quam Tycho notaverat, commonstraverit: unde autem hæc discrepantiola, an ex meâ, an verò Tychonicâ, aut Suorum Adjutorum incuriâ promanarit? suo loco percipiendum erit.

Initiò Tychonicæ rationes Auctorē commoverunt, ut etiam lignea Instrumenta construxerit.

Auctor laudat hujus Sextantis cōstructionem.

Experientiâ Auctor didicit, nō eo successu,

Principiò autem illicò ex ipsâ praxi abundè deprehendi, quòd Observationes non tantâ citatione, facilitate, & præci-



Fig. E.



præcisione, ut quidem mihi anteà imaginatus eram, hocce Sextante peragerentur. Et licet longè levior, tanquam ex ligno, per se extiterit, ac si ex solido ære constitisset; nihilominùs plurimum negotii nobis facessivit, eo ad debitum planum deducendo, Regulâque ejus ad omnimodam præcisionem, ut res flagitat, adaptandâ. Nam globus iste more Tychonico adornatus, cui Sextans erat impositus, nunquam & nusquam sponte suâ subsistebat, nec potens erat, illum in quocunque plano firmiter detinere, nisi duobus longioribus baculis, ut apud Tychonem videre est, sollicitè fulciretur, quos Observatorum alter manu dirigebat, ad obtinendam Instrumenti debitam inclinationem. Id quod sanè Observatoribus admodùm erat molestum & laboriosum, tantæ magnitudinis Instrumentum, quod, licet ex ligno maximâ parte, tamen pondere suo haud carebat, manibus assiduè attollere, deprimere, firmiterque sub libero aëre, præsertim flante vento absque omni titubatione & vacillatione immotum prorsùs sustinere, simulque rimando operam dare.

cessu, ut sibi imaginatus erat, hoc Sextante peragi posse Observationes.

Varia obstacula inter observandū initiò se se ingerebant.

Proinde aliud illicò Fulcimentum ei supposui, ejusdem ferè generis, ut in Sextante minori orichalcico vides, nisi quòd aliquantò majus, fortius & procerius fuerit. Protinùs etiam loco globi illius Tychonici aliud retinaculum, duplici, & quidem transverso sive decussato cardine præditum, sed ex ligno, ne gravitate usum præpediret, construxi: quale in appositâ Figurâ adumbravimus. Verùm, ne hoc quidem desiderio meo satisfecit. Nam, etsi aptius, quàm Globus ille Tychonicus mihi videretur, neutiquam tamen Sextans, hujus volubilis tenaculi adminiculo, in quocunque plano, situque præcisè conservari poterat, nisi admovisses binos illos baculos ad hocce tenaculum sustentandum, & suo loco retinendum. Ideoque nondum hoc invento contentus, alium Globum ex solido metallo conflatum, duodecim ferè digit. quà diametrum adornavi cum suo calice, quo inserendus erat globus, atque annulo quoq; æreo diversis cochleis constringendum confeci; sicuti jam suprà partim dictum est, partim etiam infrà, capite IX, in

Alia quadā adjutoria, Auctor pro facilitandis observationibus substituebat.

Auctor novum globum volubilē adornat, pro commodâ directione Sextantis.

Descriptione Sextantis æneі pleniùs monendum erit. Qui globus, ut ut cortice & annulo suo sit arctissimè constrictus, nihilo tamen minùs mirum in modum leniter & æquabiliter circumvolvitur; sic, ut Sextans, hujus globi volubilis ope, ad quemcunque situm dirigi, ac etiam in quocunque plano absque omnibus sustentaculis & retinaculis, solo suo robore cochleisque conservari possit. In quibusdam tamen situbus atque Planis, maximè ad Horizontem inclinatis, alio externo auxilio planè destitutum Sextantem ita strictè, ut loco ne minimùm emoveretur, adeò validè sustinere haud potuimus. Nam etsi globū hunc annulo suo ad calicem cochleis arctiùs adstrinxisses, haud potuisses Sextantem vel latum unguem loco dimovere, ne dicam quaquaversum dirigere. Id quod valdè mihi tœdiosum videbatur, quòd globus atque Sextans ad nutum mihi obtemperare omninò respueret; atque sic in nullius potestate esset, sive hoc globo, sive illo Tychonico Observationes omninò justè & accuratè ab omni parte peragere. Quanquam huic incommodo ex parte, ponderibus quibusdam, ad æquilibrium conservandum tandem subveni: de quibus autem hâc vice nolumus esse prolixiores; sed differamus, usque dum ad majora illa Organa ærea deveniamus.

Solus globus volubilis non par est sustinendo & dirigendo Sextātem; sed ponderibus ei sub veniendū est.

Pinnacidia hujus Sextantis planè sunt similes illis, quæ in Quadrante præcedenti conspiciuntur, bina nimirùm illa; alterum, quod cruri Instrumenti affixum est, alterum verò, quod Regulæ mobili insistit. Hoc tamen discriminis inter hujus Sextantis & illius Quadrantis Dioptras intercedit, quòd in hoc Instrumento Pinnacidia tantùm binas rimulas perpendiculo parallelas, in illo verò quatuor rimulas habeant, ut loco suo monuimus. Rimulæ autem illæ omnium Instrumentorum majorum possunt lenissimè dilatari, rursùs etiam coarctari, singulari quodam adminiculo, dentatis scilicet quibusdam tympanis ad centrum Pinnacidii intrinsecùs latentibus; quæ plenè suo loco describentur omnia. In centro verò Sextantis, ubi crura concurrunt, Regulaque vertitur, loco illius Pinnacidii instar

Pinnacidia Sextantis & Quadrantis, in quibus differant.

Rimulæ pinnacidiorū intrinseco artificio possunt dilatari, & comprimi.

ſtar lamellæ quadratæ, quod Quadrantibus affigi ſolet, cylindrum conſtitui, qui latitudine ſuâ duos ferè pollices, ſimul etiam diſtantiam utriusque rimulæ in oppoſitis illis Pinnacidiis, longitudine verò tres ferè pollices, ſimul etiam altitudinem reliquorum Pinnacidiorum exactiſſimè æquat.

In Sextantibus tribus dioptris, & duobus Obſervatoribus opus eſt.

Adeò, ut tam in hoc, quàm in reliquis Sextantibus omnibus tria Pinnacidia requirantur: cùm à duobus Obſervatoribus neceſſariò Obſervationes peragi oporteant; ut ut unus ſolus Quadrante rem omnem expediat. Alter Obſervatorum, neceſſe eſt, ut adſtet Pinnacidio alteri cruri affixo; alter verò Obſervator præcipuus, qui directorium gerit, Regulæ aſſidet, ut eam pro re exigente gubernet. Quæ autem eo in negotio Obſervationis probè animadvertenda ſunt, haud ita facilè, ut quisquam harum rerum inexpertus forſitan ſibi perſuadet, comprehenduntur, nec adeò brevibus proferuntur; imò, credas velim, quòd hocce negotium, Aſtra rimandi, vix ex ullâ aliquâ deſcriptione addiſces; niſi crebrâ exercitatione, atque longo uſu cognitionem iſtam Tibi acquiras, familiaremque reddas: de quo autem infrà Tyronum gratiâ aliquantò ampliter diſſeretur: Exercitatiores nullis admonitionibus indigent. Quanquã exiſtimem, nonnullos inveniri ſibi perſuadentes, hocce negotium ſe meliùs, penitiusque intelligere, quàm ut unquam à quopiam alio ipſis detegi poſſit; nihilominùs auſim affirmare, ſi Scioli iſti ampliſſimis Organis æneis Obſervationes ſubtiliores peragendas haberent, ſine dubio nimiùm quantùm à ſcopo aberrarent, nec adeò promptè & accuratè, ut ſibi imaginantur, rem haurirent. Quorum nonnulli & mihi adfuerunt, qui initiò rem æque præciſè, parique temporis interſtitio, quàm alius exercitatiſſimus quisquam capere intrepidè jactabant; ſed quàm anxiè poſtmodùm Obſervationes ſuſcipientes negotium hocce tractaverint, quàm mirum in modum ſe ſe maceraverint, quantoque temporis diſpendio, priusquam vel ſolidi quicquam ſtatuere auſi ſunt, ii, qui præſentes tum erant, teſtabuntur: imò, dum eadem Obſervatio reiteranda erat, nunquam ferè eandem

Obſervationis negotium non ex libris: ſed crebrâ exercitatione addiſcendũ eſt.

Nonnullis leviuſcula res eſt, Aſtra rimari.

Sed opere ipſo contrarium experimur.

eandem repererunt Distantiam. Sic ut certo certius sit, ad operas hasce longâ experientiâ & exercitatione opus esse: si nimirùm velis singula ad amussim & promptissimè, tum brevissimo temporis spatio, diversisque vicibus eandem Distantiam semper sibi æqualem dirimere.

Cùm Tychonici Sextantes facilè vacillent, Auctor iis medelā adhibuit,

De cætero autem, cùm hicce Sextans sub dio plerumque Astris admoveatur, alteri Observatori, fixo Pinnacidio assidenti, difficile admodùm est, Instrumentum adeò firmè solutis brachiis, nudisque manibus detinere, ut non oppidò vacillet, vel tremat; inprimis, quando alter Observator Regulam aliàs limbo strictè adhærentem horsum prorsum commovet; nihilominùs, si quicquam accurati obtinere satagas, maximè necessum est, ut Sextans quasi omninò immotus & affixus subsistat: secùs rem omnem perdes, frustraque erit, vel quicquam exquisiti tentare. Quod cùm verò Tychonicis Sextantibus hoc nullo modo fieri possit, medelam huic rei attuli; construendo videlicet certum quoddam Fulcimentum, vel Sustentaculum, quod produci & contrahi potest, prout situs atque occasio poscit, ad sustinendum Observatorum brachia. Atque sic eò meliùs Sextans regitur, dirigitur, firmiùsque loco detinetur, ne vel minimùm nutet, resque omnis longè exquisitiùs expediatur: quemadmodùm ipsa experientia abundè testabitur.

Peculiare fulcimentum ad sustentanda Observatorũ brachia.

Usus Sextantis.

Usum præterea quod spectat hujus Sextantis, plerunq; is ad majores Distantias determinandas adhibetur; quæ tamen non excedunt 60 Gradus, nec 10 Gradibus sunt minores: aliàs commodè capi hoc Instrumento dictâ ratione adornato haud possunt: quia totus ejus limbus nonnisi 60 Grad. complectitur. Veruntamen, potest certò modo, Dioptris scilicet aliter dispositis, construi, ut haud incommodè Intercapedines ad 150 Grad. excurrentes, pariter etiam omnium minimas aliquot tantummodò minutorum commonstret. Pro minoribus Distantiis alius adhuc cylinder ad *e*, centrum versùs Instrumenti constituitur; in limbo verò Sextantis divisionibus distincto ad *f*, Dioptra insuper duobus rimulis affigitur cochleis; sic ut utrumque

Sextante & ampliores & minores distãtiæ 60 Gr. certo modo capi possunt.

que Pinnacidium ad lineam per centrum ad trigesimum Gradum transientem, vel Sextantem in duas æquales partes dirimentem ductu parallelo incedat. Per hæc igitur Pinnacidia, si alter Observatorum Sidus rimatur, alter verò Regulæ adstat, atque illo cylindro ad centrum utitur, possunt quarumvis minorum Distantiarum mensuræ iniri.

Rursùs, si lubet majorem 60 Gradibus Distantiam metiri, aliud Pinnacidium rimulis constructum ad *c*; cylinder verò ad *b* in medio scilicet cruris, respectu divisionum atque centri Sextantis, constituitur. Atque sic altero Observatore per *c* & *b*; altero verò per *b* & *a* collineantibus, angulus 90 Grad. determinatur. Deinde, quantò plùs Regula suoque Pinnacidio *c* versùs commovetur, tantò plùs angulo illi normali 90 sc. Grad. decedit, vel angulus iste fit minor: prout Longomontanus Lib. II. cap. VII Astronomiæ Danicæ pleniùs explicat. *Quomodo majores 60 Grad. Intercapedines expediantur Sextante.*

Quando verò Pinnacidium *c* rimulis inverso ordine in *b*, cylinder verò in *c* transportatur; atque sic altero Collineatore per *b* & *c*; altero autem per Pinnacidium Regulæ Sidera rimantibus, tum quantò magis Regula à *b* ad *c* movetur, tantò plùs angulus *a b c* dilatatur. Hincque constitutâ Regulâ non in *c*, binas Stellas sub angulo 150 Grad. deprehendimus; existente verò angulo *b a c* 60 Gradibus minore: rursùs Regulâ non in *c*, sed ad 35 Grad. constitutâ, angulus totidem Gradibus tantùm major est 90 Grad. nimirùm tot Grad. quot Regula à *b* est remota. Imò, si cylindros in *b* & *c* transferas, poteris, si id necessitas flagitet, etiam angulum aliquem ad 180 Grad. determinare: de quibus itidem dictus Longomontanus eodem loco fusiùs disserit. *Ratio distantiarũ 150 & 180 Grad. eodem Instrumẽto dirimere.*

Verùm enimverò, ut ut hæc omnia solido fundamento Geometrico gaudeant, atque Distantiæ istæ utiq; istâ ratione dirimi possint; attamen haud suaserim, ut quis sæpiùs Dioptras loco emoveat, atque aliò transferat. Facilè enim sic noxam contrahunt, ut postmodùm res non nihil aliter, quàm debeat, si non in ipsis Minutis, saltem in Secundis (id quod tamen omnibus modis evitari debet) prorsùs com- *Dissuadet Auctor hâc ratione Observationes suscipere.*

monſtretur. Ideoque ægrè admodùm, niſi ſummâ neceſſitate adductus, Pinnacidia mea ſemel accuratisſimè Inſtrumentis applicata & affixa, rigidèque examinata recludo, nedum aliò transfero. Nam, licet omnem adhibeas diligentiam, ut denuò exquiſitisſimè reducantur & conſtituantur; vix tamen fieri unquam poteſt, ut non inde diſcrepantiola aliqua exſurgat: cùm res in minimis verſetur, atque nemo unquam nimis esſe posſit hâc in parte curioſus.

Pinnacidia, Inſtrumentis ſemel ritè appoſita nunquã dimovento.

Adhæc alia ſubeſt ratio, cur majores illæ Diſtantiæ 150 & 180 Grad. haud ita correctè, quàm quæ 60 Grad. ſubſunt, obſervari posſunt, licet omnes oculorum nervos in id intendas: quòd nimirùm Pinnacidia in Sextante multò propiùs ad invicem conſtituenda ſunt, quàm aliàs, quando angulus intra 60 Grad. dirimitur. Quantò autem Diſtantia inter utrumque Pinnacidium minor eſt, tantò, crede, Obſervationes minùs fidem jure merentur. Eâ de cauſsâ etiam contractiora Inſtrumenta haud æquivalent amplioribus; quòd videlicet Dioptræ tanto ſpatio in illis minoribus ab invicem removeri, ut in illis majoribus, haud queant: ſicuti harum rerum expertus ultrò mihi adſtipulabitur. Magis itaque conſultum eſt, ſi aliquando, quod tamen rarò continget (quia tanti anguli 60 Grad. excedentes, ſi minores posſideas, ægrè calculo hoc noſtro ævo ſupponuntur) hujusmodi vaſtisſimis Intercapedinibus opus fortè habes, ut potiùs loco Sextantis Semicirculum, qualem Tycho posſedit, iis Diſtantiis applices. Verùm, hi Semicirculi rursùs maximo oneri ſunt Obſervatoribus; proinde & hos rejeci: quippe nil unquam in Cœlo occurrit, quod ope Sextantis 60 Grad. commonſtrantis feliciter, ſummâque certitudine nequeam expedire, nec non per calculum enucleare. Ex eo accidit, quòd ne ſemel quidem Quadrantem ad Diſtantias tranſtulerim; licet Tycho multoties tales amplisſimas Diſtantias, ad 90 Grad. excurrentes, illis Quadrantibus fuerit dimenſus.

Cur Sextantibus majores & minores diſtantias adeò accuratè dimetiri nequeamus.

Diverſa prorsùs Inſtrumenta requirũtur pro majoribus & minoribus Intercapedinibus.

Majoribus diſtantiis 60 Grad. utique carere posſumus.

Atverò longè ſecùs res ſe habet in dirimendis Sextante aliquo Diſtantiis minoribus: cylindro ſcilicet in *e*, & altero

Sextãte quidem minores diſtantiæ posſunt,

altero Pinnacidio in *f* translatis: eâ ratione haud adeò malè, si Octantem pro istis arctioribus Distantiis non ad manum habeas, res succedit: quemadmodùm & ipse nonnunquam, raró tamen, tentavi. Quandoquidem satiùs esse puto, ut peculiare Instrumentum ad hasce minutiores Distantias destineamus, quod Distantiis tam 45 Grad. quàm unius Minuti, imò Secundi inservit. Hincque adductus, ut initio statim Observationum mearum etiam ejusmodi Octantem, capite proximo describendum, dederim fabricandum.

sunt, sed meliùs Octante capi.

Adminiculo itaque hujus nostri Sextantis, cùm optimè & affabrè ad modum Tychonicum fuerit constructus, exquisitè in Graduum particulis distinctus, Dioptrisque accuratissimis curiosè armatus, pluries etiam, annis aliquot continuis, principiò ad Distantias tam Fixarum, quàm Planetarum eo usus sum. Verùm, quia verebar maximè, atq; animo meo assiduè inhærebat, posse quoque progressu temporis idem id Sextanti meo evenire, quod olim Quadranti ligneo, capite præcedente descripto: quòd nimirùm, me inscio, vitiolum ex aëre, vel naturâ ligni forsitan contraheret, magno meo deinceps damno temporisque dispendio. Quocircà, quoniam varias tempestates Instrumenta experiri oportent, eò magis omnem movi lapidem, quò possem omnis generis Organa Astronomica ex puto puto & solido metallo tandem mihi comparare: ut animum meum ab istâ curâ & assiduâ solicitudine liberarem, atque simul lignea universa, ut ut plurimi mihi constiterint, ab Observationibus, Cœloque prorsùs removerem: prout etiam paullò pòst ad effectum feliciter, Divino adjutante Numine, est deductum. Antequam autem illa contemplemur ac delineemus, volumus priùs aliud quoddam itidem ligneum amplissimum sub tuum ponere adspectum: quò simul videas, quale id extiterit, & quomodò pariter pro suâ ratione officio suo apprimè satisfecerit, atque alter quisquam Observator, qui ænea nec habet, nec talia construendi ei datur facultas, similia ad Astra dirigere possit. Præstat enim, magisque Astronomiæ Cultori

Metuebat Auctor, hunc Sextãtem ligneum, ut ut fuerit accuratissimus, tandẽ etiam posse à perfectione suâ discedere.

Quare omnibus modis ad obtinenda ænea Instrumẽta adspiravit.

Decet Astronomũ, potiùs lignea, quàm nullâ habere Instrumenta.

tori honorificum eſt, quibusdam ligneis, laminis orichalcicis paſſim incruſtatis, quàm nullo planè gaudere, & ſolummodò ſub tugurio circulos calculosq́ue ponere.

CAPUT VII.
De Octante Magno Ligneo.

Ad ſimilitudinē Arcus Bipartiti Tychonici Auctor Octantē hunc exſtruxit.

CEleberrimus Tycho Brahe inter reliqua ſua Organa Aſtronomica peculiare etiam Inſtrumentum (cui nomen fuit Arcus Bipartitus) poſſedit, unicè ad minores Siderum Diſtantias capiendas deſtinatum, quod radio ſuo 4 cubitos, ſive ſex pedes æquabat; ſed maximâ parte ligneum extitit, niſi quòd limbus, diviſiones oſtendens, Pinnacidiaq́ue, tranſtra & tenacula ex metallo conſtiterint. Ad hujus ferè ſimilitudinem etiam aliquod Inſtrumentum, pro minoribus Intercapedinibus Stellarum capeſſendis, fabricari curavi, quod octavam tantùm circuli partem limbo ſuo æquaret (unde nomen illi Octans inditum eſt) ſed duobus pedibus adhuc majus Arcu illo Tychonico Bipartito, radio videlicet 6 cubitos ſive 8 pedes adæquans. Ratione verò materiæ itidem potiſſimùm ligneum eſt, arcum, Pinnacidia, ſuſtentaculum, ſive globum, quo innitur, ſi excipias; ex ſolido tamen & ſicciſſimo ligno, tum firmiſſimis contignationibus conſtructum fuit, ut depravari, nedum confringi haud adeò facilè poſſet.

Magnitudo Octantis.

Octante omnium minimas diſtātias poſſumus dimetiri.

Hocce Octante nullas quidem Diſtantias 45 Grad. ampliores; ſed econtrà omnes quascunq́ue minimas, licet aliquot tantùm ſint Minutorum ſeu Secundorum, utiq́ue dirimere Tibi eſt integrum. Ratio eſt, quòd hocce Inſtrumentum duobus cylindris vel centris, non unicè ſolo, ut Sextans, gaudeat. Inſuper, hi bini cylindri ab invicem duodecim ferè digit. diſtant; ſub angulo tamen normali, reſpectu lineæ per medietatem Inſtrumenti tranſientis, tum ab hâc æquali diſtantiâ, repræſentantes quaſi duo diverſa centra. Hincq́ue ex his duobus punctis duo etiam diverſi arcus, alter ex dexteriori centro dextrorſum, alter ex ſiniſteriori ſiniſtrorſum, reſpectu lineæ illius intermediæ, deſcripti

Octātis ſtructura, & quales habeat dioptras.

ſcripti

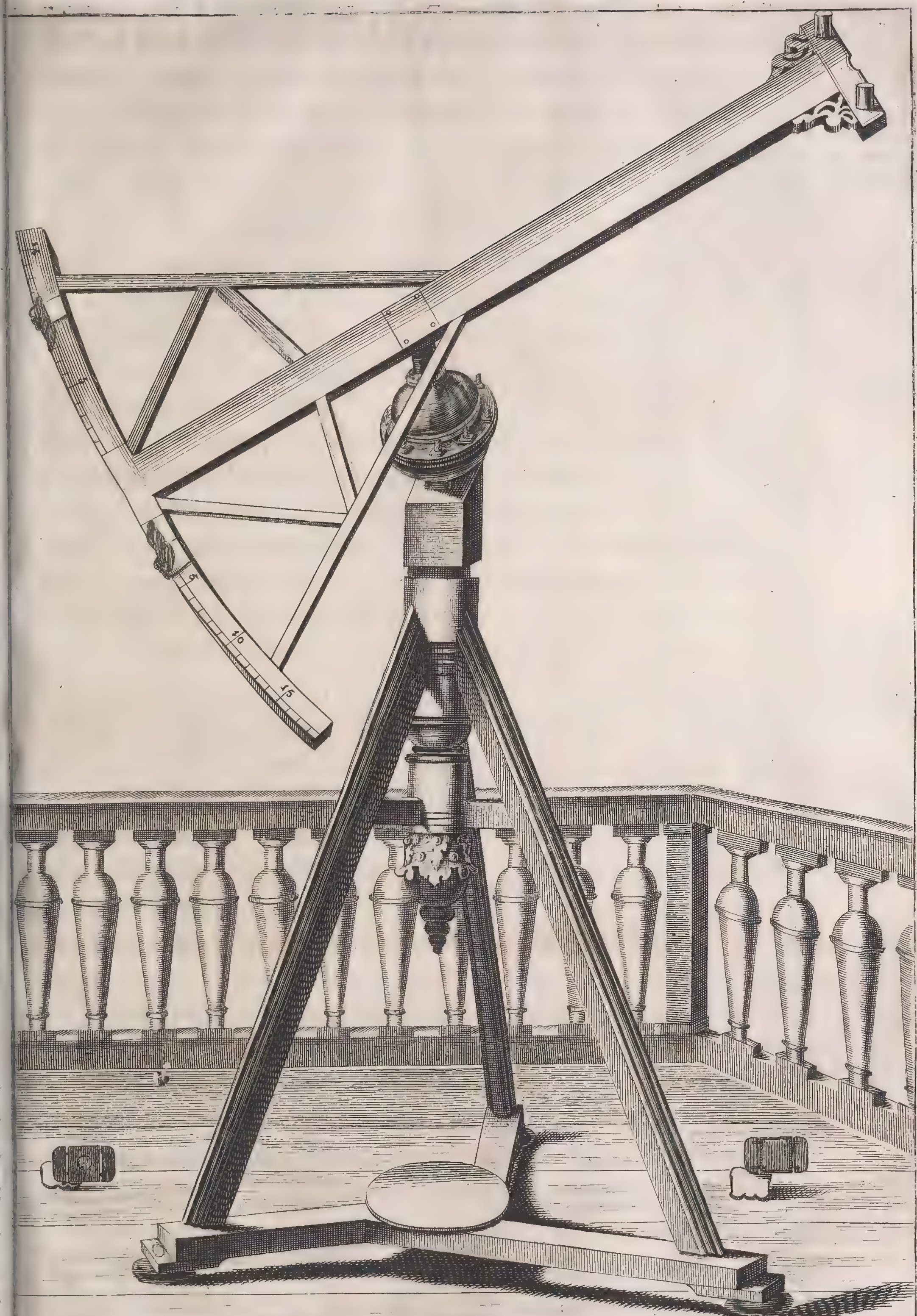


Fig. F.



ſcripti ſunt; ſic, ut hocce Inſtrumentum duos peculiares referat arcus, æquales tamen omninò, octo ſcilicet ped. quà radium magnitudine. Arcus autem non ab iſtâ intermediâ lineâ, ſive Inſtrumenti medietate prorsùs initium ducunt; ſed primùm in diſtantiâ ab iſtâ lineâ 6 digit: quoniam bina illa centra, quibus cylindri inſiſtunt, duodecim omninò digit. ab invicem diſtant: unde necesſariò oportet, ut arcuum initia tanto ſcilicet ſpatio, quanto cylindri à ſe invicem, vel ab illâ lineâ intermediâ, removeantur.

Diviſiones duo numerorum habent initia.

Quando nunc igitur utrumque Pinnacidium rimulis adornatum ad initium diviſionum ſubſiſtit, uterque Obſervator ad unam eandemque collineat Stellam, atque ſic nullam deprehendit diſtantiam; hâc tamen lege, ſi totum Inſtrumentum accuratisſimè conſtructum, ac exquiſitisſimè in requiſitis partibus ſit diſtinctũ: ſin aliter commonſtret, certisſimum eſt indicium, vitio aliquo haud levi illud laborare. Quòd autem uterque cylinder atque Dioptra tanto intervallo ab invicem diſtet, ex eò factum eſt, ne bini illi Obſervatores, qui pariter ad Octantem ſemper, ut ad Sextantem, requiruntur, capita collidant, vel ſibi prorsùs inter obſervandum obſtaculo ſint, quando minima aliqua Stellarum Diſtantia eſt dirimenda. Nam, tum Pinnacidiorum alterutrum ad ipſum diviſionum initium, quod ab Inſtrumenti medietate 6, ut diximus, dig. abeſt, cochleis validè adſtringitur; cujus beneficio, atque ejusdem lateris cylindri alter Obſervatorum Pinnacidium, ejusque oppoſitum cylindrum ad alteram Stellam deducit, usque dum Stellam deſideratam accuratisſimè tetigerit, etiam ad utrumque latus cylindri æqualiter per utramque Pinnacidii rimulam eam exquiſitisſimè deprehenderit: atque ſic quævis Diſtantia ex numeris utriusque Dioptræ interjectis recteque numeratis ex voto obtinetur. Sin verò Diſtantia inveſtiganda major eſt 20 Grad. Obſervator affixo Pinnacidio asſidens necesſum habet, ut illud ſtatim initiò à primo diviſionum termino ulteriùs promoveat, limbi Octantis extremitatem versùs; prout Diſtantia major vel minor id expoſcit. Poſtmodùm, utriusque Stellæ Diſtantiâ

Uſus hujus Inſtrumenti.

Quare Cylindri tanto ſpatio ab invicem removeantur.

tiâ ab utroque Obſervatore probè diremtâ, ſumma Graduum utriusque arcûs, ut diximus, exhibet genuinam Intercapedinem. Vel ſi mavis, dirige Pinnacidium ad certum aliquem gradum in alterutro arcu; deinde, adde ſolummodò certam hanc Diſtantiam alterius lateris arcui invento, & habebis eam ipſam, quam quæris, Intercapedinem.

Octãtes nullas habent Regulas. Hujus generis Octantes nullis planè Regulis, ut quidem Sextantes, indigent; nec iis, ut ut quàm maximè velis, aptè adaptari posſunt, absque notabili quodam Obſervatorum incommodo; meo tamen judicio, rei haud parùm conduceret, ſi Regulas hi Octantes præ ſe ferrent, dummodò forma hujus Inſtrumenti id permitteret. Quippe Regulæ eò potisſimùm inſerviunt, ut Pinnacidium, Regulæ alioquin affixum, eò accuratiùs & promptiùs ad ductum anguli recti, reſpectu lineæ viſoriæ atque limbi Inſtrumenti, perpetuò decusſatim arcui inſiſtat, ac nunquam ab illo tramite vel quicquam deflectat. Quoniam autem in amplioribus hujus generis Organis Regulæ, ſi iis applicari deberent, nimis quàm ponderoſæ & moleſtæ forent, tum circa medietatem Inſtrumenti multiplici fulcimento opus haberent, niſi depravari, & à rectitudine ſuâ facilè deficere debeant, *Octantes dioptras posſidẽt mobiles.* præſtat, ut Octantes Regulis prorsùs careant. Res enim pari certitudine peragi poteſt novis illis modò inventis nudis Dioptris per ſe mobilibus; quæ, ut quorſum quorſum leniſſimo ductu commoveri, ſic etiam quovis loco absque ullâ titubatione ſubſiſtere, nec eo, niſi ſummâ vi, emoveri posſunt.

Pinnacidiorum fabrica. De reliquo, ipſa Pinnacidia propemodùm eâdem ratione, ut illa in Sextante præcedenti, ſunt adornata; quò ſcilicet pro lubitu ſimul dilatationem & compresſionem rimularum admittant; niſi quòd oblongis laminis orichalcicis inſideant, quæ loco Regulæ Diviſiones diſtinguunt: ſicuti capite XV pleniùs percipiendum erit. Baſis autem horum Pinnacidiorum ad curvitatem limbi diligentisſimè incurvata eſt, ac plumulis chalybeis benè proſpecta: ne non posſit in arcu, ſeu limbo Inſtrumenti leniſſimè quidem, arctè tamen ſimul horſum prorſum moveri, eidemq; ſtatim

ſtatim etiam ſatis tenaciter adhærere. Quò verò metuendum non ſit, Obſervationibus peractis Pinnacidia hæc volubilia poſſe vitium aliquod contrahere, à limbo abſtrahuntur & conduntur, ut illæſa & integra ſeorſim conſerventur. Etenim horum Aſtronomicorum Pinnacidiorum inprimis ſumma ratio, ad inſtar pupillæ, ſemper habenda eſt, ſi exquiſitioribus Obſervationibus ſtudes: uno ſiquidem ictu adeò lædi posſunt, ut poſtmodùm nullius ferè ſint valoris atque usûs, vel ſaltem non niſi magnâ cum difficultate reparabilia.

Dioptras ſolicitisſimè tueri debemus.

Demum, Pedeſtale, quo innititur hic Octans, priori haud eſt abſimile; quod, ut transportationem admittit, ſic etiam haud multo labore, quando lubet, diſſolvitur, rursùs etiam certis quibusdam cochleis coadunatur. Præterea, pari quoq; propemodùm retinaculo duplici cardine decusſato ligneo, quale ſub Iconiſmo præced. E delineavimus, antehac uſus ſum; animadvertens verò, etiam illud in hoc Inſtrumento, ſatis aliàs ponderoſo, ſuum non præſtare officium, ſimilem quoque globum æneum, quem Schemate N Cap. XI delineatum dabimus, & cujus jam ſuprà facta eſt mentio, Octanti adhibui; qui, quoniam cochleis firmisſimis annulo ſuo ad corticem adſtrictus eſt, poteſt Inſtrumentum haud malè ſuſtinere, exceptis quibusdam caſibus, quos jam tetigimus, ut coactus fuerim, iis inconvenientiis aliâ ratione ſubvenire.

Octanti quoque globꝰ volubilis adhibitus eſt.

Denique dum operam das Obſervationibus hocce Octante, licitum tibi quoque eſt, unà cum Adjutore tuo, uti illo ſuſtentaculo, ad ſuſtinenda brachia, capite ſuperiori deſcripto; nec non illis ſcabellis ac ſellis ductilibus, hinc inde exhibitis: quò non nequeas in omni ſitu & inclinatione Inſtrumenti eò commodiùs ſedendo omnia ritè peragere. Dici enim vix poteſt, quàm tœdioſum ac moleſtum ſit ſtando, vel ſupino & incurvato corpore, in ſitu quodam adverſo Obſervationes expedire: id quod etiam ipſe Tycho, cum iis, qui ipſi fuerunt à miniſteriis Aſtronomicis, nec non omnes Rerum Cœleſtium Indagatores abundè hactenus ſunt experti.

Sedendo Obſervationes adminiſtrare, Obſervatoribus commodisſimum accidit.

Ad

Diviſiones ſextam cujusvis minuti partem commonſtrant.

Ad extremum, diviſiones, cùm Octans hic duobus pedibus Tychonico ſit amplior, aliquantò ſubtiliores, quàm Sextans præcedens, per lineas itidem transverſales admittit; ſic, ut non ſolùm quartam cujusvis gradûs, ſed & ſextam partem rectè & diſtinctè in eo cognoſcere liceat; quâ verò ratione, infrà peculiari Capite commonſtrabitur.

CAPUT VIII.

De Quadrantibus Orichalcicis Minoribus.

Præſtantiora Organa deſcribere aggreditur Auctor.

HActenus nonniſi Organa noſtra Aſtronomica ad rationem penè Tychonicam conſtructa, & hucusque uſitata, quæ vel ærea, ſed non adeò ampla, vel maximâ parte lignea extiterunt, adjectis quibusdam novis inventiunculis & adminiculis, quibus principio Obſervationum mearum aliquot etiam annis uſus ſum, adumbrare & deſcribere voluimus; nunc verò reliqua longè digniora & præſtantiora ordine contemplemur. Nam, cùm longâ experientiâ probè tandem didicerim, multò ſecurius eſſe, ex ſolido prorsùs metallo obtinere Inſtrumenta, tum quò majora & ampliora, eò eſſe accuratiora & abſolutiora; adhæc, prioribus ad modum Tychonicum conſtructis plurima deeſſe, quibus ditari meritò deberent (quod tamen pace illius Magni & Incomparabilis Viri, de totâ Aſtronomiâ optimè meriti, dictum eſto) & quòd iisdem de cauſſis omninò neceſſum ſit, ut parte corrigerentur & meliorentur, tam quà eorum materiam, ſtructuram, commotionem facilitandam, diviſiones, quàm alia diverſa ſubſidia & adminicula; quò ſic aptiùs, exquiſitiùs, promptiùs, minoriq; labore, ac temporis diſpendio poſſent Aſtris exponi, Obſervationesq; peragi. Idcircò omnem curam atq; operam pro tenui Ingenii mei, facultatumque mearum modulo, à Deo conceſſo, reliqua Sublimioribus Ingeniis, atque ampliori fortunâ Viris, ſive Poſteritati noſtræ relinquens, adhibui; quò minora, tum lignea univerſa ab Aſtris planè removerem, atque in ejus locum ex puro ſolidoque metallo Organa mihi compararem: & quidem ejusmodi, quæ inſigni

Inſtrumenta, quò ampliora, eò aptiora.

Tychonicis Inſtrumentis ſubveniendũ eſt.

Id quod etiam Auctor, quantum potuit fieri, tentavit.


A Stech delin.
Fig. G.
J. Saal Sculpsit.



ſigni amplitudine eſſent conſpicua; ſimul commoditate regendi, ſimul aliquantò accuratioribus adhuc diviſionibus, ad paullò ſubtiliores Obſervationes obtinendas, gauderent.

Non quidem eò allaboravi, quò omninò diverſa quà formam, figuramve excogitarem, quæ nullam planè ſimilitudinem cum Quadrantibus, Sextantibus & Octantibus haberent? neutiquam ſanè. Nam ultrò largior, me necdum mente comprehendere (quid autem futuris ſeculis DEUS fortè reſervaverit, modò relinquo) cur ſpecies atque forma dictorum Inſtrumentorum prorsùs rejici, vel aboliri penitùs debeant, novaque diverſi planè generis ſubſtitui, vel etiam quâ ratione id equidem adeò facili viâ adhuc tentandum ſit, ut ut non nemo Montium Turriumq; cuſpides Inſtrumentorum loco ſupponi poſſe putat, vel potiùs ſomniat. Atque ita omninò Tychoni adſtipulor, nos necdum hoc noſtro ævo meliora & perfectiora quoad formam poſſidere, vel detegere poſſe ad Sidera rimanda, quàm Quadrantes, Sextantes & Octantes, tum quòd hujus generis Inſtrumenta reliquis omnibus, cujuscunque ſint figuræ & ſpeciei, ſive ſint Radii, Aſtrolabia, Armillæ tam Zodiacales, quàm Æquatoreæ, Torqueta, Inſtrumenta Parallactica (prout in Proëmio, & Capite primo diſſeruimus prolixiùs) longè ſint præferenda. Ideoque unicè eò tantummodò omniq́ue ſtudio contendi, quò Quadrantes videlicet, Sextantes & Octantes paullò abſolutiores, & ſcrutandis Sideribus convenientiores, quantum fieri poſſet, redderem. Quousq́ue autem DEUS, Siderum Conditor Gratiâ Suâ nobis hâc in parte annuerit, & quibusnam huic vel illi Inſtrumento ſubvenerim, tum quâ in parte illis medela fuerit allata, breviter & ſuccinctè nunc circa quodvis Inſtrumentum delineandum, ut occaſio tulerit, referam, dilucideq́ue, ac graphicè oſtendam. An verò locum aliquem inter alia Aſtronomica inventa mereantur? non eſt meum multis ſignificare; ſed Aſtronomiæ Peritis rem hanc penitiùs intelligentibus liberè dijudicandum relinquo; addito hoc petito, ne graventur has quales quales inventiunculas æquo

Tychonica Inſtrumenta quoad formã utique retinenda.

Sed quandam præ cæteris.

Auctor tantummodò allaboravit, ut Inſtrumenta convenientiora pro Aſtris rimandis redderentur.

An id præſtiterit Auctor, penes alios eſto judicium.

S animo

animo eousque suscipere, donec vel ipsi, vel alii sublimiora & accuratiora inventa, Divæ Nostræ Uraniæ bono, excogitent, atque ad usum convenienter transferant.

Structura horum Quadrantum. Primò; unum aut alterum minimorum Quadrantum Astrophilis exhibeamus; quorum primus unius & dimidii pedis ferè, alter duorum ped. radio continet: quanquam etiam tertium possideam, unius tantùm pedis, qui æque accuratè rem, quam debet, Altitudines nempe Siderum pro corrigendo tempore expedit. Structuram quod attinet, omnimodè hi tres Quadrantes sunt orichalcici, atque artificiosis & ornatissimis affabrè elaboratis contignationibus constructi, partim, ornatûs caussâ, partim ut eò essent firmiores, planumque Instrumenti in debitâ perfectione perpetuò conservaretur. *Cur hi Quadrantes 110 Grad. contineant.* Videntur autem, ut patet ex præcedenti Designatione, quòd majores sint 90 Gradibus, prout etiam re ipsâ limbus Quadrantem circuli superat. Verùm, quicquid sit, nullam tamen Altitudinem 90 Grad. excedentem dirimere hisce poteris; ut ut divisiones à primo Gradu, vel potiùs ab ipso numerorum initio, sic etiam ubi 90 Grad. desinunt, ad utrumque limbi cuspidem versùs divisio Graduum sit continuata. Nam, quia hujus generis Quadrantes Pensiles nullas Regulas, nec perpendicula filaria, appensis ponderibus, modo vulgari possideant; sed perpendiculo quodam amplo orichalcico gaudeant, cujus exterior pars, vel limbus ejus divisionibus suis Gradus, & ipsa Minuta in omnium minimo Quadrante, in reliquis verò Minutorum particulas 15 vel 10, nimirùm Secunda commonstret, utique opus est, ut limbus horum Instrumentorum plures, quàm 90 Grad. exhibeat: sicut experientiâ addisces; secùs haud posses circa priores & posteriores Gradus, minimè Minutorum particulas cognoscere.

Minimi hi Quadrantes, singula tamen minuta in limbo commonstrant. Adhæc, licet limbus minoris Quadrantis, unius scilicet pedis, tantummodò integros Gradus & Semigradus referat; nihilominùs singula Minuta prima distinctè ostendit. Quæ convenientissima ratio primùm haud ita pridem est excogitata; cujus autem reverà sit inventio; absque omnibus scilicet lineis transversalibus, adminiculo solo

largiori

largiori æneo quodam perpendiculo in particulis ad extremitatem distincto, non ausim certò affirmare. Benedictus Hedræus in opusculo quidem suo de novâ & accuratâ Astrolabii Geometrici structurâ 1643 edito, commonstrat methodum, quomodo Astrolabia & Quadrantes sine lineis transversis in Minuta & Secunda dividi debeant; sed ex isto suo opusculo non animadverti, etiam ipsum hujus rei primum esse Detectorem, nec inventionem hanc sibi arrogare. Ex eo colligo, quemadmodùm magnus ille Quadrans, quem pag. 52 exhibet, & de cujus structurâ satis fusè disserit, haud quaquam ex suo cerebro prognatus est, sed totum Instrumentum, cum omnibus appertinentiis, turriculâ vel cryptâ, ut ex Mechanicâ Tychonis manifestum est, dicto Tychoni omninò debetur, licet illum Quadrantem sub suo solo quasi nomine ibidem proferat, Tychonis primi Inventoris planè suppresso, cujus meminisse tamen jure debebat: utique meritò dubitatio mentem meam subit: an & illa nova distinguendi, & discernendi ratio Minuta & Secunda sua sola sit inventio, vel alterius cujusdam? fortè, ut arbitror, Petrus Nonius prima hujus inventionis jecit fundamenta.

An Hedræus primus sit detector divisionum absq; transversalibus.

Quiscunque tamen hujus rei primus fuerit Repertor, sublimes profectò cogitationes exercuit, hoc ipso ad congruentem effectum deducendo, & inter præstantissima inventa meritissimò refertur, quòd etiam minora Instrumenta, remotis omnibus transversalibus lineis, in singula Minuta, eorumque particulas minimas subdividi liceat. Negari quoque haud potest, prout Hedræus demonstrat, lineas transversales Minuta & Secunda indicantes nullâ planè gaudere demonstratione Geometricâ; præsertim verò in minoribus Instrumentis, quæ plurimis circulis opus habent, quorum radius aliquot tantùm digitorum est, errorem satis esse evidentem. Verùm, è contrario etiam ex ipsâ praxi verissimum est, quòd in majoribus Instrumentis 6, 8, 10 ped. in quibus paucissimi arctè describuntur circuli, licet distinctiones per lineas transversales factæ sint, perinde ferè sit, utrùm lineas transversales, an verò nudas lineas

Nova hæc ratio subdividendorũ graduum, est inventum præclarissimum.

In majoribus Instrumẽtis nulla sanè discrepantia, an divisio transversalibus, an planè nudis lineis sit peracta.

neas rectas Instrumenta teneant? Etenim in ejusmodi amplissimis lineis circularibus, radio 6, 7, vel 8 ped. ductis, & quidem intra spatium unius digiti, poteritne curvitas aliqua deprehendi? nonne particula illius segmenti circularis cum lineâ rectâ omninò coincidet? estne factu possibile, ut oculis differentiola illa (ut ut aliqua datur) ullâ ratione deprehendi queat?

Theoria & Praxis non in omnibus semper conveniunt.

Sunt igitur splendidissimæ tantùm speculationes, mentisque ideæ, quæcunque de diversitatibus linearum transversalium, in majoribus scilicet Instrumentis (ut mentem meam rectè capias, in majoribus inquam) proferuntur, concessâ etiam illâ demonstratione. Quippe in ipsâ praxi de certitudine Observationum nihil prorsùs derogant: quemadmodùm in nostris amplioribus Organis abundè id demonstrari potest; in quibus divisiones Minutorum & Secundorum simul per lineas transversales, simul novâ illâ ratione, per nudas videlicet lineas rectas conspiciuntur. Ex iis, inquam, dilucidè cuique patebit (dummodò ritè & accuratè peracta sunt omnia, atque minima probè notantur) quòd uterque modus divisionum semper ad unguem conveniat; nisi alicubi fortè vitiolum in divisionibus lateat: sicut ipsemet experiri omnia haud difficulter poteris. Interea tamen indubitatum manet, lineas transversales, licet vel correctè commonstrent, quòd in minoribus Instrumentis nullo modo singula Minuta commonstrare, nec ad eam subtilitatem adigi possint; ut ut è diverso illâ recenti inventione per lineolas rectas rem perficias optimè. Atq; sic securiùs atq; aptiùs sit non solùm in minoribus, sed simul etiam in majoribus Instrumentis hoc novo modo limbos distinguere. Quapropter etiam mihi visum est, universis meis amplioribus Organis utramque divisionem simul inscribere, imò tertiam rationem nostram primùm à me inventam, ope cochleæ directoriæ, quæ etiam Secunda pandit, superaddere; prout suo loco ampliùs exponetur: quò distinctiones eò præcisiùs impetrarem, & ubinam aliquid lateret erroris protinùs deprehenderem, idque omnibus modis evitarem.

Utramque divisionis rationẽ Auctor in suis Instrumentis, super additâ aliâ novâ pro singulis secundis à se primitus inventâ, majoris certitudinis gratiâ adhibuit.

Quadrantes verò hi contractiores ita à me sunt adornati, ut limbos eorum tantùm in integros & semigradus distinxerim, quæ, ut ut hæc distinctio nonnemini admodùm rudis videatur, sufficit tamen affatim commonstrandis singulis Minutis primis; dummodò perpendiculi ex centro appensi extremitas, limbum stringens, in certas particulas sit subdivisa. Imò, quod magis, de quo nonnemo sanè mirabitur, non solùm hæc rudior limbi subdivisio sufficiens exhibendis singulis Minutis primis; sed etiam pro denis, quinis, quin-etiam singulis secundis in majoribus Organis: si videlicet nostrum Machinamentum directorium adhibeas. Quo artificio autem tales subtilissimas subdistinctiones tam in majoribus Instrumentis, quàm etiam ejusmodi minoribus unius pedis commonstret, deinceps, inprimis Cap. XV, quando ex proposito de Divisionibus agetur, cùm hoc loco fieri haud potuerit, explicabimus, & graphicè delineabimus. Sed, ut ad perpendiculum redeamus, oportet, ut inferior illius pars curiosissimè & lenissimè sit limata & lævigata, ut limbum totum æquabilissimè quidē tangat, sed nullibi nimis adhæreat; tum quovis loco liberrimè pendeat, atque divisiones tam Quadrantis, quàm perpendiculi Observator ritè discernere valeat. Dividitur autem istud perpendiculum hâc ratione: si videlicet spatium 31 Semigraduum in limbo perpendiculi accuratissimè denotes; idq; primùm in tres æquales partes, rursùs quamlibet trientem in decem dividas; atque ita obtinebis spatiola paullò admodùm ampliora, quàm spatiola unius Semigradûs. Quia intercapedo 31 partium in 30 transmutata necessariò fiunt modicè ampliores. Attamen, si divisiones perpendiculi ad limbum Quadrantis accedant circa extremitates perpendiculi, discrepantiola illa divisionum ab invicem vix ac ne vix cognoscitur; circa medietatem verò perpendiculi satis evidenter: prout quilibet clariùs experiri poterit ipsemet, quàm ego hoc loco multis exponere. In medio limbo perpendiculi & divisionum parvulus index, & quidem inter 15 & 16 spatiolum constituitur, pro discernendis integris, & semigradibus; quos accuratè

De divisionibus & constructione perpendiculorū.

Mira ratio in Universis Organis, tam majorib9, quā minoribus singula minuta & secūda distinctè discernendi.

De indice perpendiculi, & quomodo minuta distinguēda & numeranda.

dictus index indicat, quando totum ſpatium perpendiculi in 30 partibus diviſum, in ipſo limbo Quadrantis, ſpatium 31 partium exquiſitè ſubtendit; eâ tamen expreſsâ lege, ſi totum Inſtrumentum abſolutè ab omni parte ſit conſtructum; quando verò iſte index pauxillùm promotior exiſtit integro aliquo, vel Semigradu, certiſſimum eſt indicium, Obſervationi Minuta quædam adhærere, aut integro, aut Semigradui annumeranda, ſi index huic vel illi vicinior eſt. Cognoſcitur autem Minutorum numerus ex eo, quando lineola aliqua diviſionum in perpendiculo cum unâ aliquâ in limbo Quadrantis prorsùs in unam eandemque coincidit rectam. Nunquã enim, niſi unica lineola in perpendiculo cum alterâ in Quadrante, ſi exquiſitè peracta ſunt omnia, omninò concurrit. In iſto igitur utriusque lineolæ concurſu, ubi una eademq; videlicet conſtituitur linea, eſt terminus ipſorum Minutorum vel integro Gradui, vel Semigradui adhærentium. Numerantur autem Minuta à dextrâ ſiniſtram versùs, in his ſcilicet Quadrantibus, ſi nimirùm in arcu primus Gradus à lævâ incipit: quemadmodùm multò dilucidiùs ex ipſo Inſtrumento & ipsâ praxi, quàm ex qualicunque hâc deſcriptione, intelligere eſt.

Diſtinctio Minutorum.

Perpẽdicula horum Quadrantum habent ſuum æquipondium.

Atque ita perpendiculo hujus Quadrantis conſtructo, eoque exquiſitisſimè adæquato, ne alterutrum latus iſtius perpendiculi præpondeat, neque aliter index commonſtret, quàm ratio examinis rigidisſimè inſtitutæ expoſcat (quæ Peritis haud poteſt non eſſe comperta) atque diſtinctiones præcisè admodùm Quadranti ſint inſcriptæ, ut nullum omninò admittant vitium, utique poteſt hic Quadrans ſingula Minuta prima diſtinctè dirimere: quanquam hoc minori Quadrante ad nullas alias Obſervationes, quàm ad Altitudines Solis, Fixarumque, pro tempore tantùm corrigendo, utor: ad quod negotium, cùm ſatisfaciat abundè operi, nullo ſanè majori opus habemus. Quod ſi verò hujus generis Quadrans duorum pedum conſtruatur, qualem ad dextram in ſuperiori Figurâ G depictum vides, posſet is convenientisſimè dena Secunda optimè commonſtrare,

atque

atque ſic pariter ad ſublimiores Obſervationes, utpote ad Meridianas Solis, Fixarumque Altitudines, ſi quis amplioribus frui haud liceret, adhiberi.

Olim Quadrantes plerunq; tam minores, quæ menſæ vel feneſtræ inſiſtebant, quàm majores omnes, quæ Fulcimento aliquo ſuſpendebantur (uti ex priori noſtro Quadrante, pag. 99 apparet) cochleis quibusdã directoriis, ratione perpendiculi & Horizontis, perpetuò dirigi & reſtitui ſolebant. Verùm, hic modus Quadrantes commovendi, dirigendi, elevandi & deprimendi valdè mihi viſus eſt operoſus, & minùs Obſervationibus aptus, inprimis, quando pavimentum erat inæquale, & hinc inde eminentiis & concavitatibus ſcatebat, magno labore Quadrantes ad planum circuli verticalis reducebantur. Quibus commotus, ut initiò ad hos minores Quadrantes ſingularem quandam inventionem, à nemine hactenus adhuc perſpectam, adhibuerim. Quæ quidem fortè nonnemini primâ fronte videri poteſt vilioris pretii; attamen, meo judicio, ni fallor, non adeò leviuſcula eſt; maximè, cùm poſtmodùm ad multò ſublimiora inveniendi anſam materiamque præbuerit, quæ haud minùs felicisſimè ſuccesſerunt; quin-etiam ex eo fundamento adhuc fortè altiora detectum iri ſpero. Profectò, ſi hoc invento modò carerem, non video, quomodo posſem ſive minimos, ſive maximos Quadrantes adeò exactè dirigere: quemadmodùm, meâ quidem opinione, omnes Mechanicarum rerum Peritiores, cùm illud rectè perſpexerint, ac uſui applicaverint, mihi ultrò adſtipulabuntur.

Fulcra pro his Quadrantib9 olim haud erãt ſatis commoda.

Novã hanc rationẽ Quadrantes commovendi Auctor ſummoperè Obſervatoribus commendat.

Antiquioribus, uti etiam Tychoni, nec non Recentioribus huc usque conſuetudo fuit, nudis tantùm manibus Quadrantes commovere, hosque vel ſuo poſtmodùm arbitrio liberè conſiſtere permittebant, vel, ſi quietè requieſcere recuſabant, cochleâ aliquâ canali inditâ columellæ ferreæ, cui appenſi erant, adſtringebantur. Accidebat autem ſic facilè, ut ſi lenisſimo ductui obtemperarent, procliviter admodùm (dum ſcilicet cochleâ ſtringitur) altitudo quodammodo à debitâ & acquiſitâ directione deflecteret; rursùs

Facilè fuit aberrare veteri illo modo Quadrantes dirigendi.

rursùs, si Quadrantes ductu strictiori incederent, difficulter admodùm commoverentur; imò, etiamsi nonnunquam in semel constitutâ Altitudine spontè subsisterent, uno tamen ictu facilè à recto situ depulsi sunt: sic, ut quivis, etiam longè exercitatissimus Siderum Scrutator illâ vetustiori ratione, simpliciter Quadrantes ad Astra dirigendi, nimiùm quantùm non raro perfacilè aberrare potuerit.

Huic rei Auctor medelam attulit.

Idcircò coactus quasi fui, his inconvenientiis & aberrandi periculis, quæ nunquam ferè vel ab ullo aliquo evitari possunt, prævenire atque succurrere. Quò singuli Quadrantes semper quasi immobiles affixi consisterent, ac nullo pacto loco emoverentur, tum nihilominùs ad quodvis objectum ex voto nutuque essent volubiles, etiam ad quodvis planum, ratione perpendiculi, accuratissimè & quàm citissimè deducerentur. Quæ omnia ope unius solius cochleæ, Deo sit Gloria, præstiti feliciter; eâ quidem ratione: superiorem partem Fulcimenti lignei, cui aliàs Quadrans appenditur, ex duabus composui partibus, sic ut anterior pars, cui columella ferrea pro sustentando Quadrante infixa semper est, in axe quodam liberrimè ac lenissimè commoveri horsum prorsum posset, atque beneficio illius superioris cochleæ, parti immobili Fulcimenti insertæ, altera pars mobilis modò sic aperiri, modò constringi posset leviusculè: sicut ex ipsâ Delineatione satis clarè patet omnibus. Alterâ cochleâ majori, per matricē ab interiori parte spiratim striatam transeunte, ipse Quadrans simul mobili parti hujus Fulcimenti adstringitur, ut haud facilè situ suo exeat. Atque ita imposito sic hoc Fulcimento inferiori parti Pedestalis suo quasi epistomio, Quadranteque illi parti benè affixo, nullo labore quàm lenissimè ac facilimè, ut ut vel maximè Quadrans inclinet, vel reclinet, perpendiculum exactissimè (quod negotium magni certè est momenti; & nisi id exquisitissimè obtineas, frustrà est Altitudinibus inhiare) ad planum verticale deducitur.

Quâ ratione id factum fuerit.

Singulare Instrumentulum, sive directo-

Cæterùm, Quadrante sic rectissimè ad ductum Perpendiculi & libellam rectificato & constituto; necesse insuper est, ut Pinnacidia Quadrantis ad elevationem datæ Stellæ diri-

dirigantur; id quod autem nudis digitis (ut plerunque hactenus factum est) adeò debitè & exquisitè fieri haud potest, ut quidem res illa subtilissima id efflagitat. Exinde aliud quoddam peculiare Instrumentum, minimum quidem, sed convenientissimum adinveni, cujus ope non solùm ad amussim Quadrans ad quamvis Altitudinem deducitur, manente semper quasi immobili & loco affixo, ut nequaquam eo ullâ ratione exire, vel eo emoveri haud facilè possit, licet ex improviso brachiis, vel manibus impelleretur, aut re aliquâ aliâ tunderetur; sed etiam omnium optimè, peculiari ac novo artificio, distinctiones Minutorum, nec non Secundorum, si volueris, cognoscuntur. Quâ verò ratione illud ipsum adminiculum, vel potiùs directorium Quadrantis (ut mihi sic liceat illud appellare) sit constructum, clariùs ex ipsâ Designatione præcedentis Iconismi G, præsertim Figurâ apponendâ S, Cap. XIV. quàm ex nudâ enarratione alicui percipere est. Brevibus tamen ut dicam: constat ex unâ solâ cochleâ trium vel quatuor pollicum longitudine, nondum octavam pollicis partem crassitie suâ adæquante; incedit per duo parva tenaculorum foramina, similiter spiratim striata; quæ tenacula, sive brachiola canaliculæ quadratæ cuidam sunt infixa; in extremitate verò cochleæ alia diversa rursùs canalicula, à tribus partibus patens, ita appensa est, ut omni circumvolutioni obtemperet. Hâc nunc posteriori canaliculâ volubili dicta cochlea longior Quadranti; alterâ verò superiori canaliculâ parti superiori mobili supra dicti Fulcimenti binis cochleis suis adstringitur. Quò autem id aptissimè fieri nonnequeat, annexi ad mobilem partem superiorem modò dicti Fulcimenti arcum quendam chalybeum, haud adeò crassum, sed tamen latitudine sufficienti præditum: ut ex Schemate apparet; non quidem formâ sectionem circuli, sed certam quandam sectionem conicam, re sic exigente, æmulantem; quæ describi hîc pariter posset, sed temporis parcendi gratiâ lubens eâ supersedeo: siquidem gnarus Rei Mechanices, & Geometriæ exercitatus facilè eandem ipse inveniet, imò praxis ipsa illum docebit, qualenam

rectorium Quadrantis adinvenit Auctor, pro obtinendis quibusvis Altitudinibus.

Descriptio illius singularis Machinulæ, pro directione Quadrantum circa capiendas Altitudines.

nam segmentum arcus iste præ se ferre debeat. Quod si autem à debitâ figurâ aberraveris, neutiquam crede cochlea hæc nostra desiderio Tuo satisfaciet, nec satisfacere ullo modo poterit. Deinde, alium benè longum arcum orichalcicum, crassitie tamen & latitudine minorem priore, limbo Quadrantis, & quidem lateri germano, in quo divisiones sunt descriptæ, oppositi ita applicui, ut minimùm ab ipso limbo ad quadrantem ferè, vel paullò plùs unius pollicis distet; incipiens à Gradu trigesimo, & desinens circa octuagesimum quintum propemodùm Gradum.

Usus hujus Instrumentuli.

Instrumentulum itaque ipsum alterâ canaliculâ applicatur, & adaptatur chalybeo illi arcui formâ conicâ, qui mobili parti superioris Fulcimenti adhæret; dein Quadrans primùm liberâ manu ad stellam observandam circiter deducitur; dehinc, mediante alterâ illâ canaliculâ, ad extremitatem cochleæ directoriæ principalis, alteri arcui orichalcico, limbo Quadrantis annexo, aliâ minori quâdam cochleâ adstringitur: atque tum non minùs prior illa canalicula superior, cui cochlea illa directoria adhæret, arcui chalybeo, ad ductum Quadrantis, vel ut data elevatio poscit, simul firmiter affigitur ope illius minoris cochleæ, huic canaliculæ eum in finem adaptatæ. Quibus expeditis, omnia jam in procinctu stant ad Altitudinem exquisitissimè obtinendam; nimirùm: apprehende dextrâ manu cochleam directoriam, admoto simul oculo Pinnacidiis, & juxta ejus commotionem in hanc vel illam partem ad nutum Quadrans vel elevatur, vel deprimitur, & quidem adeò leniter, ut vix comprehendi possit. Quâ ratione etiam poteris tempore hyberno, dato licet intensissimo frigore, manibus chirothecis obtectis rem æque accuratè, quàm nudis detegere; quod nunquam non Observatoribus gratissimum profectò accidet. Obtentâ igitur hâc cochleâ directoriâ Altitudine desideratâ, tam in limbo ex Perpendiculo, quàm in peculiari orbiculo cochleæ annexo, ex suo indice singula Minuta, imò dena & quina Secunda (de quibus, ut modò diximus, deinceps) simul etiam eodem conamine totum Quadrantem adeò arctè fulcro ipso alligasti,

Nunquam denudatis manib9 nunc Altitudines capere cogimur.

Directorio hocce Quadrãtes levissimè diriguntur, & arctissimè, ne loco dimoveantur, adstringuntur.

alligaſti, ut nullo pacto vel minimùm loco vel ſitu emoveri valeat; dummodò Pedeſtale haud vacillet, vel pavimentum nutet. Et ut etiam hâc curâ me eximerem, plerunque hos Quadrantes ad ſepimentum Speculæ meæ, quod ex robuſtisſimis trabibus tenaculis plurimis ferreis adeò conſtructum eſt, ut nullâ vi commoveri posſit, peculiari ratione, duobus ſcilicet cuneis, ut patet ex Delineatione, figo. Et cùm ſæpiùs Sidera modò in hâc, modò illâ Cæli Plagâ obſervanda obveniant, ab omni parte ſepimenti, quo Specula mea cincta eſt, certa loca pro his Quadrantibus applicandis adornavi, tum uncis ac retinaculis probè ſimili modo proſpexi, ut posſint in quâvis ſepimenti parte, & plagam quamcunque versùs exponi, cuneisque adſtringi; ac rursùs etiam ab eâ parte adimi, alioque transferri. Multò, crede, commodiùs id accidit, quàm ſi ſemper Fulcro imponi, vel id aliò ſæpius transportari, totiesque recludi debeat; nec, ut ut posſit, adeò tamen ſecurè & firmè unquam ei inhæret, quàm ſi trabibus ſepimenti, columnis ligneis robuſtis, ac uncis ferreis conſtrictis ſuper impoſitis affigantur. Poteris tamen, ſi res ita flagitat, hoſce Quadrantes etiam Fulcro cuidam imponere, dummodò cures, ne vacillet, neque à minimâ commotione fluctuet.

Quadrantes absque peculiari fulcro commodè ad Obſervationes exponi posſunt.

Quâ ratione autem hæc omnia perficienda & exercenda ſunt, promptiùs ferè ex Delineatione ipsâ pag. 137 appoſitâ, quàm ex deſcriptione addiſces: eo fine etiam Quadrantem alterum ab unâ, alterum ab alterâ facie conſpiciendum præbui. Quò non ſolùm Regulam illam æneam diviſionibus diſtinctam, ſed & arcus illos, quibus Inſtrumentum, cochleam illam directoriam gerens, affixum eſt, nec non Fulcimentum ex duabus partibus compoſitum, Quadrantem tenens & dirigens, ſuâ peculiari ſuperiori cochleâ videre posſis; &, ut res planior Tibi ſit, fruſtatim quoque partes omnes in pavimento Speculæ, quâ potui clariori ratione, ſparſim depoſui: non dubitans, ſi cui Aſtrophilo curæ hæc res erit, quin conſideratis probè omnibus nunc faciliùs rem omnem comprehendat, eamque æmuletur, quàm

Ex ipſo Schemate res omnis fit evidentior.

ego initiò destitutus tali informatione, atque omni adumbratione, illud ipsum excogitaverim.

Fulcimentũ portatile ad usum horum Quadrãtum.

De reliquo, commodè etiam hoc Quadrante uti possumus, inprimis cùm peregrè absumus, sub tectis, in hypocaustis, eo mensæ vel fenestræ imponendo, Fulcimentum dummodò peculiare eò destinatum paratum habeas, quale in eàdem Figurâ depictum vides; quod autem cochleis necessariò directoriis sit præditum, quarum ope planum verticale illicò restitui possit, si videlicet Instrumentũ à Perpendiculo nonnihil exorbitet. Verùm, hoc modo Quadrans procliviter debito suo situ exit, & à determinatâ Altitudine deflectit: quandoquidem Quadrans nullâ ratione Fulcimento est adstrictus, tum ipsum Fulcrum non adeò strictè mensæ inhæret, ut facilè intelligitur: nihilo tamen minùs, quando quis aliud Instrumentum accuratius ad manus non habet, hocce oportet esse contentus. Non est autem, quòd sibi persuadeat quisquam, æque præcisè Observationes omnes hoc parvulo Fulcimento expediri posse, quàm alio quodam, inprimis illo nostro recèns invento? neutiquam sanè; ut ipse experieris.

Quadrantibus hisce possumus etiam distãtias Stellarum dirimere; partibus scilicet nonnullis immutatis.

Prostremò, hos quoque Quadrantes, quando ratio id exigit, licet adornare, ut pariter ad capessendas Stellarum Distantias haud usque malè adhiberi possint; præsertim in itineribus, quando non datur facultas alio quodam majori & excellentiori frui Sextante. Si nimirùm adimas ei suprà dictum Perpendiculum orichalcicum, superioremq; Dioptram; ejusque loco cylindrum cum Regulâ quâdam, ad commonstranda singula Minuta, adhærente quâdam lamellâ divisionibus donatâ, substituas; atque tum Fulcimento & tenaculo decussatis axibus volubili, vel Globo cuidam versatili, cujus jam sæpiùs facta est mentio, imponas: quem Sextantem, necessitate efflagitante, quando alius non suppetit amplior, poteris usurpare.

Pinnacidia in hisce Quadrantibus nihil differunt à prioribus.

Ultimò, Pinnacidia horum Quadrantum non discrepant ab illis, quæ mihi assiduè sunt in usu, nec in eo, Sol dum observatur. Nam per Dioptram superiorem foramen minutulum inditum est, & in inferiori circellus, diametro

tro foraminis respondens, itidem descriptus; tum inter utrumque Pinnacidium pariter tubulus papyraceus Quadranti annexus est, ad lumen Solis eò nitidiùs, prout jam suprà meminimus, excipiendum. Et tantùm de his Quadrantibus minoribus, deque illorum adminiculis eos commovendi & dirigendi dictum esto; aggrediamur nunc explicare Organa nostra majora, qui aliquantò majoris sunt ponderis atque valoris.

CAPUT IX.

De Quadrante Magno Azimuthali.

Magnũ sanè artificium est, Amplissimum Quadrantem Azimuthalẽ ab omni parte absolutissimum condere.

QUadrantes Azimuthales aliorum omnium Quadrantum & Semicirculorum, ad Altitudines Meridianas tam Solis, Planetarum, quàm Fixarum obtinendas, esse meliores ac commodiores, jam suprà intellexisti. Verùm, quàm maximi etiam sit artificii & laboris, amplissimum ejusmodi Instrumentum ex solido metallo ab omni parte perfectum, quaquaversùm ex nutu volubile construere, cujus Regula promptissimè ac lenissimè attollitur, demittitur, hærens simul in quocunque situ firmissimè, & quidem remotâ omni cochleâ adstrictoriâ, vel plumulâ chalybeâ; adhæc, cujus circulus Horizontalis unà cum Quadrante ei superimposito quàm velocissimè ad amussim, tam ad planum Horizontis & Circuli verticalis, quàm ad lineam Meridianam, si res poscit, dirigi possit; vix adeò facilè, crede, vel à nobis, vel à quopiam alio detegitur: ii, qui harum rerum sunt periti, atque unum aut alterum hujus generis Quadrantem fabricandũ dederunt, ultrò agnoscent, opus esse tum artificiosum, tum operosum; at cæteri, qui Uraniam vix à limine salutarunt, neutiquam hæc sibi unquam persuadebunt, multò minùs capient.

Auctor ab initio operam dedit, ut sibi tale Instrumentum, tanquam summè necessarium compararet.

Proinde, statim ab initio Observationum mearum, anno propè 1640, cùm seriò Divinâ ope constitueram, penitiora quædam circa Motum Solis, aliorumque Siderum, præcipuè circa reformationem Catalogi Fixarum, atque Globorum scrutari, omni curâ annixus sum, ut probum quen-

quendam & absolutum Quadrantem Azimuthalem mihi compararem, qui omnimodè exquisitioris esset fabricæ, rem omnem exactissimè ostenderet, mihique prorsùs satisfaceret, simul ab omni parte ex puro constaret metallo. At verò ejusmodi primùm construendum dare, optimè perspiciebam, rem fore longioris temporis; adde, quòd sub eodem ipso tempore talis Ingeniosus Artifex, qualem negotium exigebat, qui tale vastissimum, artificiosum, ac merè Orichalcicum Organum vel tentare audebat, nusquam hìc Gedani reperiebatur.

Rarò ejusmodi Artifices inveniuntur, qui talia elaborare norunt.

Quamobrẽ non ignorans, quòd ejus generis Quadrantẽ Azimuthalem, qualem desiderabam, jam ab annis benè multis, anno penè 1618, ex singulari affectu & propensione erga Studia Astronomica, atque instinctu Cl. Pet. Crügeri, Professoris quondam Mathematum Gymnasii nostri Gedanensis, Præceptoris olim mei omni laude dignissimi, Patriæ Liberalitas magnis certè sumptibus maximâ parte jam fabrefieri curasset, & quidem à Peritissimo & Ingeniosissimo quodam Mechanico, cujus nomẽ memoriâ excidit; verũ, cùm dictus Artifex præmaturâ morte præventus (postquam multos annos hoc labore consumpsisset) hunc Quadrantem minimè omninò absolverit, nec Regulam, Pinnacidia, aliaque plurima summè necessaria, ob rerum variarum defectum, confecerit, nunquam hoc Instrumentum ad usum fuit translatum; sed tanquam imperfectum ad angulum quendam Ædificii cujusdam Publici Nostræ Civitatis (quia nemo id ampliùs solicitabat ac promovebat, mortuo nimirùm Crügero) rejectum est, ubi otiosè, ornatûs tantùm caussâ, in Armamentario inter Martis Organa, ubi hocce insigne Instrumentum, Palladi Sacrum minimè reponi vel quiescere, imò vilescere debebat, per plurimos annos substitit. Idcircò, anno ferè 1644 commotus sum, ne præclarissimum hocce Organum, optimâ intentione à Nobilissimo Senatu nostro prognatum, & altioribus destinatum, longiùs in obscuro delitesceret, ut quantocyùs Soli, totique ætheri exponeretur, tum eò deduceretur, ut Divæ Nostræ Astronomiæ posset aliquando alicujus esse utilita-

Instinctu Crügeri Gedanẽses Quadrantem Azimuthalẽ extruere curãt.

Sed Artifex obiit, antequã illum penitùs perfecerit, atque ita in obscuro permãsit.

Auctoritãdẽ Quadrans iste Azimuthalis feliciter in manus incidit.


H.
A. Stech delin.
I. Saal Sculps.

utilitatis, ſimul Dulcisſimæ meæ Patriæ ſuo tempore in nonnullum vergere honorem, vel ſaltem aliquam apud Poſteros memoriam. Atque ita planè conſtituebam, ab Ampliſſimo noſtro Magiſtratu, cùm Quadrans dictus Azimuthalis, tanquam ſemi perfectus, nemini uſui esſet, nec illius deſiderio vel ullus flagraret, vel quisquamhiſce rebus Uranicis tum deditus esſet, eum decenter expetere, ut is mihi Gratiosè ad Contemplationes Cœleſtes concederetur; quò posſet tandem eò redigi, & ad Cœleſte negotium laudabiliter exponi, ad quod à Laudatisſimis noſtris Anteceſſoribus prorsùs fundatus, ſancitusque erat. Quod deſiderium meum, quamprimùm Nobilisſimis Patribus noſtris Conſcriptis expoſui, protinùs etiam ex ſingulari erga me, meaque Studia Siderea affectu & amore ab Ipſis obtinui.

Translato itaque ad ædes meas dicto Organo, omnia & ſingula, tam Regulam, Pinnacidia, quàm plurima tenacula, Fulcimenta, cum ſufficiente contignatione, variis cochleis directoriis, plumis adſtrictoriis, variisque rebus aliis ſummè necesſariis, quæ deficiebant, haud modico ſumptu conſtruenda dedi; cumprimis verò ſolicitus eram, ut locum idoneum & ad Obſervationes, & Inſtrumenta, ubi hunc Quadrantem reponerem, commodisſimum eligerem, & in ædibus meis adornarem. Proinde in ædium poſticarum ſummitate Turrim ſatis amplam, & quidem octangularem unicè ad aptè locandum hunc Quadrantem Azimuthalem ſolicitisſimè exſtrui curavi; quâ ratione verò illa fuerit adornata, & huic Inſtrumento accommodata, infrà exponemus.

Auctor iſtũ omnimodè perfecit, & ad uſum trãs tulit.

Curavit ejus gratiâ peculiarem Turrim ſatis cõſpicuam exædificare.

Tycho Brahe pariter animadvertens, Quadrantibus Azimuthalibus ad Obſervationes Cœleſtes plurimis graviſſimisque de causſis opus esſe, enixâ operâ contendit, ut ſibi quoq; ejus generis conficeret Inſtrumenta, non minùs ex ſolido metallo: prout ex primis pagellis Mechanicæ ejus ſuperq; liquet. Prior tamen Quadrans non niſi duorum ped. quà radium, & circulus Azimuthalis tantùm trium ped. extitit; ſubſequens Quadrans omnium præcipuus ibidem

Tycho quoque diverſos ſibi Quadrãtes Azimuthales ex ære comparaverat.

Sed non fuerunt adeò ampli, ut quidem debebant.

bidem duos cum dimidio, & circulus Azimutahlis duos ſolummodò ped. æquavit; ſic ut parvula fuerint Inſtrumenta, Cæleſti negotio vix parùm idonea. Quippe nec juſtam habuerunt magnitudinem ad commonſtrandas Minutorum & Secundorum particulas, nec eorum ſtructura ipſa, ut liberè dicam, quà Regulas, rationem commovendi ac dirigendi fuit benè commoda: quò Obſervationes aliquantò ſubtiliores & graviores expediri potuerint: quemadmodùm ipſe etiam Tycho in horum Inſtrumentorum deſcriptione ultrò fatetur: inquit enim: *Sciendum, quòd hiſce duobus Quadrantibus, ubi exactisſima Obſervatio in aliquotâ Minuti parte requiritur, non nimiùm eſſe fidendum: quales ſunt illæ, quæ Solaris curriculi reſtitutioni inſerviunt, ubi res circa minima verſatur, atque ſextæ, vel ad minimùm tertiæ partis unius Minuti præciſionem requirit; quam tam parva Inſtrumenta, quæ unum vel ſesquialterum cubitum conplectuntur, præſtare nequeunt.*

Non potuerũt igitur inde ad ſublimiores Obſervationes exponi.

Attamen, nondum cognoſcere mihi licuit, Tychonem ejus generis Quadrantes Azimuthales, circulis Azimuthalibus incubantes, limbosq́ue ab oculo averſos cum Regulis, Pinnacidiisq́ue inſtructis habentes (ut hi minores extiterunt, qui, meâ opinione, etiam aliorum Quadrantum, ſi probè fuerint conſtructi, ſunt præſtantiores) & quidem longè ampliores, tum ex puro ære posſedisſe. Majores quidem Ipſi in promptu fuerunt, maximâ parte lignei & penſiles; minimè verò ſuper circulos Horizontales volubiles, ſed ſolummodò fulcro cuidam appenſi, atq́ue Azimutha in circulo quodam, muro impoſito, indice quodam indicantes; ex quorum numero etiam Quadratum illud ferreum extitit, quod Tycho in ſuâ Mechanicâ ſub literâ B, pag. 12 dedit delineatum. Verùm, hujusmodi Quadrantes non ſunt, meo quidem judicio, æquiparandi illis Azimuthalibus ſuperioribus, ob causſas varias alio loco fortè indicandas.

Quales præterea habuerut Tycho Quadrantes Azimuthales.

Ideoq́ue & talem Quadrantem, circulo Azimuthali inſidentem, inter reliquos elegi; qui magnitudine quatuor cubitorũ, ſeu potiùs quinq; ped.; circulus verò Azimuthalis quatuor ped. conſtat. At tota ejus ſtructura, cum omnibus rebus

Magnitudo noſtri Quadrantis Azimuthalis.

rebus appertinentibus, ut adeò facilè vix à me deſcribi, ſic etiam ægrè omnimodè, quoad omnes & ſingulas partes, delineari poteſt; nihilominùs in eorum gratiam, qui aliquantò penitiùs res Cœleſtes curant, nonnulla quædam, quæ posſunt, deſcribemus, & graphicè delineabimus. Meretur enim hocce præſtantisſimum Inſtrumentum, ne omninò in obſcuro pereat: quippe (ſi dicere mihi liceat, ut res reverà eſt) nec Tycho, nec quisquam alius hucusque, quantum legerim ac ſciam, hujus generis omninò, tantæque magnitudinis, ex ſolido puroque orichalco Inſtrumentum posſedit; adde, quod tantâ volubilitate commoveri & dirigi, tantâque conſtantiâ posſit; tum, quod triginta ferè annorum ſpatio nullum prorsùs vitiolum contraxerit, quod Obſervationes ſemper ſibi ſimiles, ut primis, ſic ultimis annis, easdem & exactisſimas exhibuerit; quemadmodùm ipſæ noſtræ Obſervationes Altitudinum Meridianarum Solarium & Fixarum, Æquinoctiorum & Solſtitiorum, nec non Declinationum Stellarum abundè oſtendent.

Ob præſtantiam ſuam meretur hic Quadrãs plenè deſcribi.

Simile Inſtrumentum, quantũ Auctori innotuit, hactenus nondũ eſt cõſtructum.

Encomium hujus Quadrantis.

Sed ad rem ipſam ut deveniamus, Pedeſtale hujus Inſtrumenti æquat ſuâ altitudine ſex pedes, ſive proceritatem viri cujusdam; exiſtitque cum omnibus ornamentis, tenaculis & contignationibus ſuis ex mero puroq; orichalco, exceptis unico intermedio Fulcro ligneo, atque tribus illis Fulcimentis ferreis, quibus totum Inſtrumentum roboratur ac firmatur. Tres illi alati Dracones adeò affabrè elaborati, & Griphonum pedibus inſiſtentes eum in finem ſunt appoſiti, ut circulum Azimuthalem eò firmiùs ſuſtentent, ex ſolido quoque conſtant metallo; non minùs Fulcra illa tria erecta, quæ loco ſunt anteridum, pariter dictum circulum ſuſtinentia; ſic ut ſingula quævis ex puro ære ſint conſtructa & conſolidata. Cæterùm tripodi illi, cui Fulcrum ipſum Inſtrumenti inſiſtit, tres cochleæ orichalcicæ ſtriatæ cum ſuis matricibus inſertæ ſunt, uti ex Figurâ dictâ liquet, quò posſis quodammodò totum Pedeſtale cum ſuo circulo Azimuthali ad planum Horizontis, ſi quando ex parte deviat, ad amusſim reducere. Circulus verò ipſe

Structura Pedeſtalis elegamer admodùm, & concinnè elaborati.

Descriptio circuli Azimuthalis, ejusque rerum appertinentium.

Azimuthalis firmissimè omninò Pedestali affixus est, sic ut hoc simul cum ipso circulo Azimuthali moveri necessum sit, & vice versâ. Latitudo ejus tanta est in superficie, quanta distributio Graduum & Minutorum per lineas transversales sibi requirit; crassities quoque ejus quartam & ampliùs partem unius pollicis æquat, quò eò sit robustior & constantior ad sustinendum totum Quadrantem super impositum, pondus suum habentem. Sub hoc verò circulo Azimuthali adjecta est aliqua Scotia, alium quendam circulum aliquantò extuberantem, & paullò largiorem priori in fundo ferens, in quo orbiculi quidã circumferuntur, ad Quadrantem spectantes, quorum ope Quadrans super impositus eò leviùs leniùsque regitur & circumducitur: de quibus autem posteà, quando de hujus Instrumenti alterâ parte, vel adverso latere reliquo fusiùs dicetur. Nam modò Quadrantem hunc à præcipuo latere, cui Regula adhæret, & ubi divisiones conspiciuntur, comtemplamur.

De cætero, circulus ille Azimuthalis diversissima brachia, seu tenacula orichalcica gerit ex peculiari orbiculo suo, centrum ipsum quasi ambiente, prodeuntia; quibus ipse arcus Azimuthalis constringitur ac obfirmatur, ne à perfectione sui circuli excidat, sed potiùs eò aptiùs atque firmiùs Pedestali inhærere possit. Adhæc, multiplicibus transtris, sustentaculis & anteridibus, Fulcro debitè affixis, ita instructus est, ut planum Horizontis omninò requisitum exquisitissimè semper retineat. Quæ omnia verò cùm adeò dilucidè describi haud possint, suasor sum, ut rem aliquantò altiùs animo volvas, si quæ cura hæc cognoscendi seriò Te tangat. In parte superiori Pedestalis, & quidem sub orbiculo, seu coronâ circuli Azimuthalis duo alii diversi orbes satis ampli constituti sunt, per quos octo cochleæ striatæ transeunt; quorum adminiculo, manubrii alicujus volubilis dictus circulus totus Azimuthalis, vel potiùs ejus intermedia pars, seu corona sensim elevari, ac rursùs deprimi, vel laxari, rursùsque contrahi potest: si nimirùm Quadrans ipse, supra circulum Azimuthalem insistens, nimiùm

Vix possunt singula adeò accuratè describi, ut quisque primâ fronte protinùs ea omnia capiat.

nimiùm vel arctè, vel solutè incedit: hoc est, si videlicet Quadrans non lenissimo ductu, & quidem ubique æquabilissimè circumducitur, vel circulum subjectum non æquabiliter ab omni parte stringit. Nam hocce inprimis in hujus generis Quadrantibus unicè requiritur, quò liceat quoviscunque loco in circulo Azimuthali distinctiones dilucidè cognoscere, tum per totum circulum Quadrantem uno quasi digito levissimè, & nihilominùs eidem circulo arctè inhærendo & insidendo, absque omni tamen renixu, circumagere. Quàm arduum autem id sit, & quanti laboris, tale vastum Instrumentum æneum adornare, eòque deducere, vix omnes adeò facilè intelligunt, nisi ii, qui res has manibus versant, tractantque: inprimis, si Quadrans ab anteriori & posteriori parte cruris Horizontalis, uti omninò res flagitat, tot prorsùs Gradus, Minutaq; commonstrari in circulo Azimuthali debeat; nec solùm in ipsâ lineâ Meridianâ, sed & in quovis puncto circuli Azimuthalis, quaquà eum tangit. Id quod autem nunquam sanè fieri poterit, nisi columella, sive axiculus ad mediam partem radii inferioris affixus, exquisitissimè centro circuli Azimuthalis insistat, ut ne hilum exorbitet; adhæc Quadrantis planum omninò sit justum & absolutum, quò minimè à lineâ rectâ deflectat, vel se se incurvet: quod pariter procliviùs dictu, quàm factu est: sicuti infrà ampliter commonstrabitur.

Quid in Quadrantibus Azimuthalibus aneis inprimis desideretur.

Maximi laboris ac artificii est, tale absolutissimũ Instrumẽtum ab omni parte perficere.

Hæc nunc breviter, ut licuit, dicta sunto de Instrumenti hujus Fulcro, atque circulo ejus Azimuthali, residua, tam ex ipso Iconismo, quàm seriâ Contemplatione Astrophilus, simile Organum construere studens, sine dubio potietur: atque tum demum cognoscet, plurima diversaque ad istud ritè componendum unicè requiri, quæ necdum vel leviter tetigimus, vel Tibi in mentem fortè unquam adhuc venerint. Cæterùm, occasione illius Pedestalis admonendum adhuc censeo; quòd, cùm ipsum tantæ sit molis, ut loco ægrè admodùm moveri, vel aliò transportari, præsertim per januas, scalas vel cochleas possit; optimè tamen & artificiosè ab Artifice prospectum sit, ut fulcrum

Plurima in hoc Quadrãte nec tacta quidem sunt.

Fulcrũ potest artificiosè in partes disjungi.

U 2 istud

istud in diversissimas partes commodissimè, re sic exigente, dissolvi, ac rursùs etiam, adminiculo cochlearum spiratim striatarum, conjungi valeat, adeò quidem subtilissimè, ut diceres, partes omnes & singulas orichalcicas conjunctim unâ vice esse fusas, atque sic dissolubiles. Postremò, pariter hoc loco meminisse operæ pretium esse duco, satius esse, tale amplissimum ac pretiosissimum Instrumentum, si quando jam loco aliquo commodo constitutum, atque probè examinatum approbatumque est, ne id loco suo sæpiùs, vel facilè dimoveas, nedum in frusta relaxes, vel restringas. Quandoquidem vix unquam fieri potest, ut non in quibusdam saltem, tot clavibus cochleatis adstringendis, ex parte alteretur: quod si accideret, Observatoribus profectò id maximam crearet molestiam, priusquam haud levi temporum dispendio id restaurari omnimodè liceret. Ideoque & ego hunc Quadrantem ne semel quidem ab eo tempore, anno scilicet penè 1645, quo illum ad Speculam meam transtuleram, loco dimovi, multò minùs disjunxi; sed hucusq; constanter ibidem sanctè quasi, & integrè conservavi, nec ulli alicui, me absente, vel conspiciendum, nedum tractandum adhuc patet aditus; ne videlicet sive Regula, sive Pinnacidia, quæ instar pupillarum solicitissimè conservo ac sospito, tundi vel aliquâ ratione lædi queant. Consistit insuper accuratissimè ad lineam Meridianam, magnâ curâ ibidem adinventam tam ex Altitudine Solis, ope hujus Quadrantis, quàm peculiari machinulâ (de quâ suo loco pleniùs) nec non per Stellas circumpolares, exque earum Altitudinibus Meridianis maximâ & minimâ exploravi. Quod si temporis diuturnioris spatio de hâc lineâ ex parte deflectat, haud multò labore iterum ad eandem lineam Meridianam, beneficio longissimæ cujusdam Regulæ, sive Normæ ferreæ 13 circ. ped. de quâ pariter deinceps fusiùs, quando structuram Turris, vel Speculæ nostræ attingemus.

Semel ritè ejusmodi Instrumento cõstituto, haud cõsultum est, id loco dimovere.

Quadrans hic sanctè ab Auctore huc usque conservatus.

Quadrans exquisitissimè super lineam Meridianã cõstitutus est.

Ipse quoque Quadrans totus orichalcicus est, ut initiò diximus, parsque ejus interior opere reticulato, trabeculis everganeis affabrè elaboratis, variisque ornamentis, ut eò ad

Descriptio ipsius Quadrantis super Circulum Azimu-

ad commovendum esſet levior & aptior, eſt conſtructa. Si enim ex ſolidâ atque integrâ laminâ craſsâ conſtaret, nec regi ob nimium pondus, nec commoveri facilè poſſet. Magnitudo autem ejus eſt quà radiũ quinq; & ampliùs ped. circulus verò Azimuthalis quatuor tantùm ped. uti jam tetigimus; ſic ut extremitates Quadrantis ab utrâq; parte circulum Azimuthalem ad pedem excedant. Et cùm oculum versùs, vel Obſervatorem Regula adhuc magis promineat, ratione majoris certitudinis, ut deinceps dicetur, tum Statua aliqua ex ſolido ære fuſa, Aſtronomiam repræſentans in vertice Quadrantis ſtylobatâ inſiſtat, pars poſterior Quadrantis, Obſervatori obverſa, neceſſariò fit ponderoſior, quàm anterior circa limbum. Hincque omninò oportuit hâc parte radium, ſive crus inferius Quadrantis producere, imponendo ſimul in baſin æream ponderoſiſſimam ſtylobatas, ſuper quas aliæ duæ Statuæ, pariter ex metallo ſolidæ, poſitæ ſunt; quò æquilibrium Quadrantis exquiſitè rursùs reſtitueretur ac conſervaretur. Adeò, ut non ſolùm hæ Statuæ ornatûs cauſsâ, ſed præcipuè ex neceſſitate fuerint ibidem adjectæ. Superior Imago in vertice Quadrantis exiſtens Aſtronomia eſt, & quidem alis donata: nempe, quòd ſemper contemplatione ſuâ petat altiora; alterâ manu Sphæram tenens Armillarem, alterâ Radium Aſtronomicum: quibus ſignificatur, Contemplationes Cœleſtes beneficio Inſtrumentorum Aſtronomicorum peragendas eſſe, & quidem adjuvantibus Arithmeticâ & Geometriâ, aliàs in caſſum laboratur. Proindè etiam in inferiori & anteriori parte Quadrantis illarum Icones appoſitæ ſunt: Arithmetica videlicet, in unâ manu tabulam ferens, alterâ ſtylum, numeros pingens. Geometria verò dextrâ manu circinum, & ſiniſtrâ triangulum ſive Sextantem geſtans: hoc eſt; Aſtronomia non ſine calculo trigenometrico & Obſervationibus excolitur. Omnes tres Figuræ, ſicuti totum Inſtrumentum, affabrè, nitidiſſimè ex ære, ut diximus, elaboratæ ſunt.

zimuthalem conſiſtentis.

Magnitudo

Quadrans Statuis æneis exornatus eſt.

Statuæ quid ſignificent.

Aſtronomia quomodo excoli debeat.

Præterea, inter reliquas hujus Quadrantis contignationes Quadratum etiam conſpicitur, quod ſuis diviſionibus

Quadrans in ſuis particulis Quadratum

tum divisum complectitur. nibus subtilissimis gaudet; cujus ope pariter, ut per limbum Quadrantis, quævis Altitudines deprehenduntur; sic ut non tantùm Regula Gradus & Minuta in arcu, sed simul in hoc Quadrato juxta sinum totum, ut Geometriæ Studiosis non potest non esse compertum, exactè determinet. Quanquam ego, sive parva sive magna Quadrata existant, parvi admodùm ea ad Observationes faciam; dummodò limbus Quadrantis ritè & exquisitè in suis particulis sit distributus. Nam nunquam profectò Quadrata ad præcisionem Quadrantum accedunt. Quippe dum Quadrantibus sunt inscripta, semper illis sunt minora; atque idcircò etiam eorum divisiones necesse ut sint multò arctiores, & per consequens etiam difficiliùs in Quadrato describuntur & distinguuntur, tum eam ob caussam non adeò sunt certæ ad Observationes, quàm distinctiones Quadrantum. Adhæc, divisiones in illis Quadratis non omni loco sunt æquales, nec unquam esse possunt: cùm ex Quadrante, circuli scilicet segmento originem ducant, atq; ex his divisionibus dividi debeant. Verissimum itaque est, archetypum semper esse longè meliorem exemplari aliquo, & quidem longè minori ex eo facto: Ergò etiam Quadrans meritò Quadrato antefertur. Adde, quòd circa distributiones Graduum peculiaria compendia applicare possim: ad singula nimirùm Secunda ex integris Minutis distinctè discernenda; quod sanè Quadratis adhiberi haud potest. Nihilominùs tamen plurimi Viri Eximii, utpote Tycho, Gassendus, aliique ejusmodi Quadrata rebus Cœlestibus admoverunt: ratio hæc est, quòd multò procliviùs, tum minori sumptu construantur, quàm ipsi Quadrantes, & quidem Azimuthales.

Auctoris judicium de Quadratis, quæ loco Quadrantum à quibusdam usurpantur.

Quadrans jure Quadrato, Quadranti inscripto, præfertur.

Quadrata faciliora quã Quadrãtes, sunt constructu.

De limbo Quadrantis. Arcus autem, vel limbus ipse nostri Quadrantis sufficientem & latitudinem & crassitiem præ se fert; ab alterâ parte, quæ divisionibus opposita, totus arcus secundùm longitudinem transversario benè crasso, & lato unius circ. digiti, & quidem latitudine suâ sub angulo normali ad planum limbi cochleis adeò firmiter multifariè suffultus est, ne vel minimùm à suâ rectitudine, vel perfectione ullâ ratione

tione deficere possit. Divisiones præterea beneficio linearum transversalium pariter arcui sunt insculptæ, ut non solùm integra Minuta, sed etiam satis præcisè cujusvis sextam partem, sive dena Secunda cognoscere valeam: quâ distributione hactenus, in hoc nimirùm Instrumento contentus fui; ut ut mihi haud grave foret, etiam quina in eo distinguere Secunda: si videlicet peculiarem exploratorem aliquem pro Secundis, ut in subsequentibus Organis à me factum est, Regulæ adjicerem; cumprimis, si Machinamentum nostrum directorium adhiberem: de quo suo loco percipiendum erit.

Limbus dena exhibet secunda, ut ut facilè in subtiliores particulas redigi posset.

Regula ipsa, sicut in cæteris omnibus Instrumentis nostris, ex puro orichalco consolidata est, atque torquatâ vel cochleatâ trabeculâ æneâ ab anteriori parte munita. Nam, quia ex laminato metallo haud adeò crasso constat, facilè se inflecteret nec suam retineret rectitudinem, nisi ita esset suffulta. Hincque etiam eò latior est, inprimis circa centrum Quadrantis, ubi clavo capitato adstringitur. Dicta autem Regula excedit radium Quadrantis ad quartam ferè ejus partem, ut modò dicebam; sic ut longitudo tota penè ad octo pedes, & ad duos à centro Quadrantis excurrat. Estque insuper hæc Regulæ pars prominens insignis latitudinis & crassitiei; non tantùm eum in finem, ne facilè elevando & deprimendo incurvetur; sed inprimis, ut toti Regulæ à centro ad circumpheriam Quadrantis æquipondium superaddat; atque sic ipsa Regula eò leviùs ac promptiùs, omni vi remotâ, commoveri & attolli non nequeat.

Regulæ descriptio.

Tychonis Regulæ ad eandē ferè rationem fuerunt constructæ, atq; necessariò pars prominens tantâ crassitie opus habuit: quippe extremitate illâ ponderosiori elevabantur, & dirigebantur ad quasvis Altitudines. Cùm autem sponte suâ subsistere acquisitâ Altitudine recusabant, ad alteram extremitatem Regulæ circa limbum plumulam tenacem, instar sufflaminis, addiderat; quò Regula vel sic spontè omni parte quiescere posset; vel, si nondum plumula illa sufficeret, à socio quodam certâ cochleâ adstrictoriâ adstringerentur,

Tychonis Regulæ quomodo dirigebantur.

gerentur, ut loco hærerent, eoque minimè diſcederent. Quæ ratio autem tractandi & commovendi, tum ſiſtendi Regulas ſtatim initiò, ob varias cauſſas, mihi nec apta, nec ſatis certa, imò valdè nociva ipſis Inſtrumentis videbatur. Nocivum quidem exinde ipſis Organis: quòd, cùm Regula ſatis ſit tenuis, ne gravitate ſuâ directionem impediret, facilè corrumperetur, ſi perpetuò manu extremitati (quæ ſupra circulum Azimuthalem proëminet) adjectâ attolli & deprimi debeat. Regula enim ſeptem vel octo ped. longa ſine aliquâ vi haud adeò leviter elevatur & commovetur, ut ut centrum gravitatis habeat exactiſſimum. Quippe Regula talis in Quadrantibus continuò elevando, vel deprimendo, æquipondium evariat. Alia enim eſt ratio ejus circa primos Gradus, alia circa intermedios, alia ſanè circa octuageſimum & nonageſimum; ſicuti Mechanici optimè norunt; ſic, ut non niſi in uno quodam certo puncto Quadrantis æquilibrium alicujus Regulæ detur; in cæteris verò partibus neutiquam. Hincque per ſe ultrò conſiſtere nequit, niſi offendice vel ſufflamine addito. Rursùs, ſi ſufflamine aliquantò arctiùs Regula limbo adſtringitur, profectò vix eam ex voto commovebis; è contrario, ſi illud rursùs laxes, nequaquam Regula ullibi firmiter ſubſiſtit; ſed protinùs loco vero exit; quin, etiamſi Regula cochleâ quâdam ſtriatâ arctè aſtringatur, fieri tamen haud poteſt, ut non adſtringendo ipſa inventa Altitudo paullulùm exinde exorbitet. Idcircò modus iſte Tychonicus, Regulas dirigendi & ſiſtendi, valdè admodùm lubricus eſt, imò nullo planè modo, niſi caſu quodam, à quopiam ad unguem Obſervationes peragi, Regulæque exactiſſimè conſtitui poſſunt, ut ſaltem non ex parte aliquâ totum Inſtrumentum commoveant; ne dicam, quantum temporis intervallum ad accuratas Obſervationes obtinendas requireretur, priusquam vel unicam præciſam Altitudinem, inprimis ſi ſimul Azimuth obſervari debeat, obtineas. Quæ unà & ſimul uno quaſi ictu oculi, ut oportet, rectè determinare artis ſanè eſt, & niſi ſis probè in his rebus exercitatus, fruſtrà allaborabis. Adhæc opus etiam eſt, ut ad manum habeas

Modus iſte Tychonicus dirigendi Regulas, cur Auctori non placuerit.

Regulæ in omni Altitudine non hærent in æquilibrio.

Modus Tychonicus Regulas dirigendi eſt valdè incertus.

beas Inſtrumentum, quod Tibi ad nutum obtemperat, non ſolùm, ut unicâ manu Regulam quàm levisſimè & promptisſimè dirigere posſis; ſed etiam, ut totum Quadrantem ſupra circulum Azimuthalem uno digito leviuſculè horſum vorſum commovere queas; ſecùs oleum & operam perdes, ac nihil quicquam certi & perfecti obtinebis.

Quamobrem, optimè perſpiciens incommoditates Regulæ Tychonicæ, tum Altitudines eâ ratione nullo pacto obtineri unquam poſſe, toto animo eò contendi, quomodo posſem Regulam Quadrantis ad nutum commovere, dirigere, attollere, ac demittere, & quidem exactisſimè in momento, nullâ manu Regulæ adhibitâ. Id quod etiam felicisſimè, annuente Divino Numine, mihi tandem ſucceſſit, duobus diverſis modis noviter à me repertis in omnibus & ſingulis Quadrantibus, tum Azimuthalibus, cujuscunque etiam ſint amplitudinis ac ponderis. Atque primò hâc ratione: quoniam arcus Quadrantis â tergo alium arcum orichalcicum ſatis latum in medio transverſè affixum, ita ut hi bini arcus angulum rectum conſtituant, majoris roboris & firmitudinis cauſsâ habet, ſicuti ex Delineatione ſubſequenti apparet; ideò ſuper hunc transverſum arcum in averſo latere funiculum alterum Regulæ ad plumulam tenacem, & cochleolam adſtrictoriam annexum duxi Quadrantis partem ſuperiorem versùs, ſive Statuam Aſtronomiæ, ejusq; pedes, per trochleam parvulam ibidem affixam; dehinc, funiculum iſtum demiſi Obſervatorem versùs ad ductum parallelum erecti cruris Quadrantis, appenſo aliquo pondere inſtar perpendiculi. Alterum verò funiculum, Regulæ pariter eodem loco annexum per aliam trochleam, alteri cruri Quadrantis, circulo Azimuthali inſidenti, ad pedes ſcilicet Iconum Geometriæ & Arithmeticæ affixam, ductu ejusdem cruris circulo Azimuthalis parallelo, per aliquot orbiculos ita duxi, ut ad centrum Quadrantis inter clavum capitatum & circulum Azimuthalem Horizontem versùs dependeat, ſimul adjecto aliquo pondere, & quidem tanto, quanto alterum funiculum ad æquilibrium, vel ratio ad Regulam omni loco reti-

Auctor alias rationes commentus eſt Regulas ex voto & exactisſimè dirigendi.

Primùm per funiculos, eorumque ponduſcula.

Ratione ponderum Regula

la semper versatur in æquilibrio. nendam & sistendam opus habet. Scias autem velim, pondus istud posteriori funiculo appensum, quod Regulā ad Horizontem ducit, longè minus esse, quàm alterum, cujus funiculus per superiorem partem Quadrantis incedit, atque Regulam elevat: suntque hæc duo pondera respectu Regulæ ita accommodata, ut, dum suo arbitrio relinquuntur, Regulam in quâvis Quadrantis parte, sive inferiore, sive mediâ, sive etiam superiori constanter, securè & immotè conservare & retinere valeas.

Quomodo altitudines simul cum Azimuthis observentur. Dispositis itaque, ac rectè ordinatis his binis funiculis cum utroq; pondere Regulæ appenso, poteris facilimo negotio Altitudines exactissimè rimari, apprehendēdo nimirùm sinistrâ manu alterum, alterum rursùs dextrâ, Regula ad nutum & ad amussim regitur, attollitur & deprimitur, ac quidem adeò leniter & promptè, ut nihil suprà. Quòd si verò simul Azimuthum desideras, apprehende alterâ manu superiorem funiculum, & deduc Regulam ad debitam Altitudinem; alterâ verò Quadrantem, ad limbum nempe circuli Azimuthalis dirigendo eousque eundem, donec obtineas verum Azimuthum, quod quærendum habebas; ut alteram rationem hâc vice præteream, beneficio videlicet illius longioris cochleæ, binis illis globulis volubilibus munitæ, Azimuthum obtinendi, ut suo loco percipietur. Necesse autem est, ut sis in rebus istis exercitatissimus; quò possis simul ferè per quatuor Pinnacidii rimulas oculo vicinioris, & ad quatuor latera alterius remotioris Dioptræ Stellam exquisitissimè, & æquabiliter ab omni parte dirimere. Quanquam Solis Altitudo longè faciliùs obtinetur, licet Azimuthum simul sit determinandum: de quibus autem deinceps, explicato priùs latere genuino Quadrantis, Regulam, Divisiones & Pinnacidia exhibente, nec non descriptis aliis quibuscunque rebus, eidem appertinentibus.

Eximium inventū, per funiculos Regulam commovere. Vix Tibi persuadebis unquam, Benevole Lector, quale egregium in Observationis negotio hoc sit inventum, ut ut nonnemini vix alicujus ponderis, & simplicissimum, tum admodûm rude videatur. Nihilominùs tamen Te scire velim, quale qualecunq; id etiam sit, neminem adhæc usque

usque tempora, quantum sciam, illam inventionem adhuc obtinuisse, multò minùs Observationibus applicasse. Quandoquidem veteri illo modo, adminiculo scilicet sufflaminis vel cochleæ adstrictoriæ, hucusque assiduè usi sunt non sine maximâ Observatoris molestiâ, temporis dispendio, tum rei ipsius incertitudine. Hâc verò nostrâ ratione, per binos scilicet funiculos adstringendo, vel laxando Regulam quaquaversùm deducentes, non opus est, ut vel semel ipsam Regulam manu attingas, vel potentiam aliquã adhibeas ad commovendam Regulam, vel cochleâ aliquâ ipsam adstringas; imò hæret protinùs quoque immota quasi ubique absque omni sufflamine; prout jam suprà diximus: sic ut ex voto obtinuerim, quod initiò anxiè quæsiveram. Progressu tamen temporis adhuc aliam rationem adinveni (& ut ea nonnemini fortè videbitur) aliquantò commodiorem & præstantiorem, beneficio videlicet alicujus cochleæ perpetuæ: quæ nimirùm dum alterum funiculum suprà descriptum sensim attrahit, alterum rursùs remittit; ope scilicet duarum succularum, & quarundam rotularum crenatarum, atque unius axiculæ striatæ: eâ ratione, inquam, Regula ad unguem dirigitur, prout deinceps fusiùs dicetur in obversi lateris Quadrantis explicatione.

Regula dirigi potest, etiamsi ei nullam adjicias manum.

Alia ratio ferè adhuc commodior, ope cochleæ perpetuæ.

Tertium, quod vides in præcedente Figurâ à tergo Quadrantis ad ejus crus erectum, à parte superiori appensum perpendiculum brevius, medium locum inter reliqua duo quasi tenens, servit omninò totius Quadrantis, ejusque plani verticalis directionibus; quò possis Quadrantem quasi ad libellam ratione circuli verticalis, tum totum circulum Azimuthalem ad ductum prorsùs Horizonti parallelum exactissimè examinare, atq; dirigere; antequam Astra rimari incipias: hoc enim neglecto littus arabis. Ad reducendum autem Quadrantem plerunque tribus utor adminiculis: primò, modò dicto perpendiculo; secundò, cochleis illis tribus striatis, tripodi Pedestalis insertis; & tertiò, singulari & mirâ aliquâ cochleolâ, parti obversæ Quadrantis affixâ, quæ meritò princeps vocatur: cujus adminiculo tantâ facilitate, tantâque promptitudine & ce-

De perpendiculo examinante planũ Quadrantis.

Quibus adminiculis opus, ad debitè constituendũ Quadrantem Azimuthalem.

Cochlea Princeps.

 leritate

leritate planum Quadrantis verticale exactissimè rectifico, ut nihil exquisitiùs unquam possit; sed mox de his pleniùs. Atque hæc sunt, quæ breviter de priori latere Quadrantis admonere habuimus.

Latus Quadrantis Posticum.

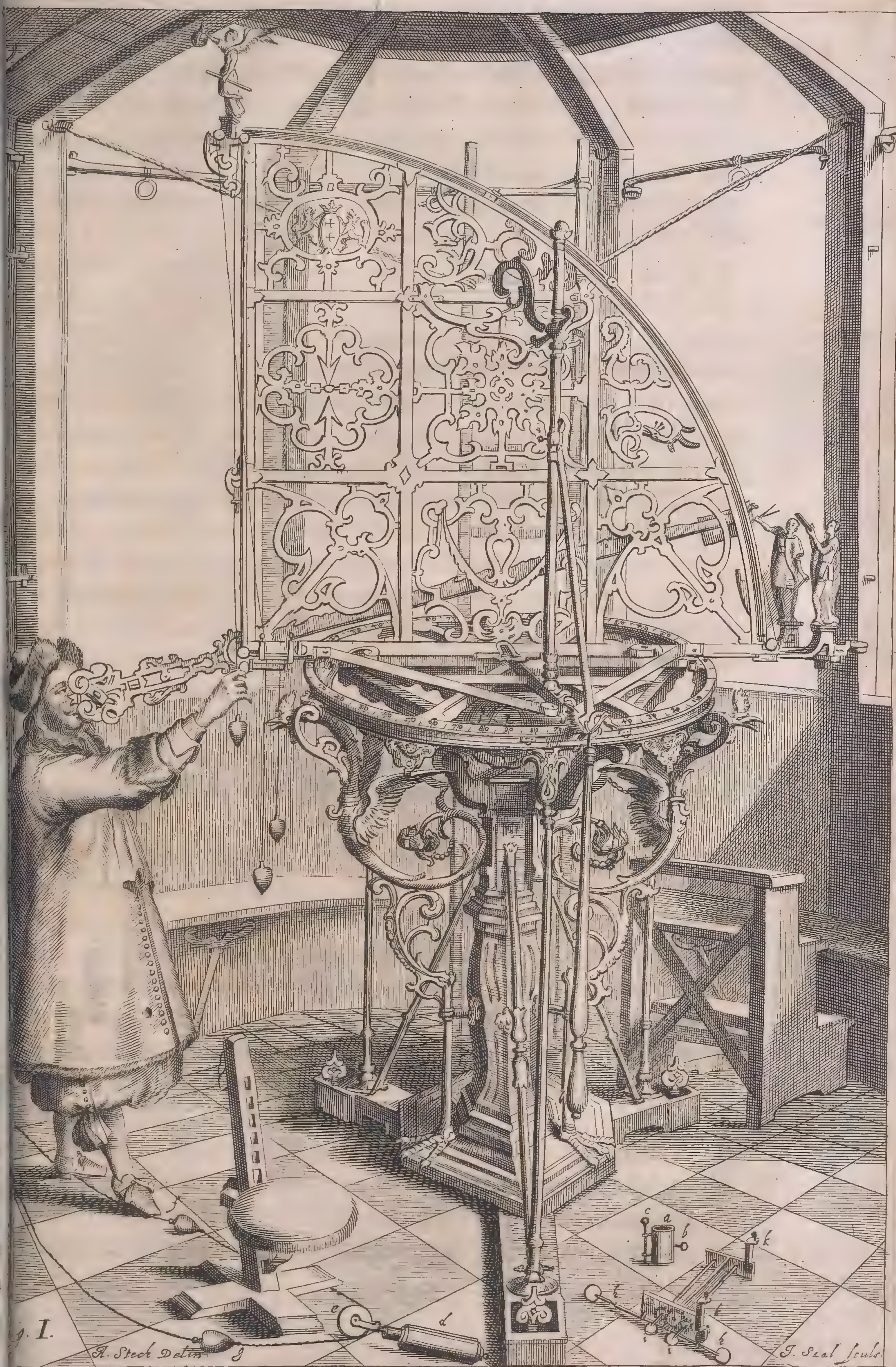
Nunc reliquum latus priori adversum hujus Quadrantis, nec non Turrim ipsam, cui insidet, Astrophilis in peculiari Delineatione exhibeamus, eaque omnia etiam, quoad fieri poterit, describemus. Primò, Fulcrum quod attinet, hujus latus alterum nihil quicquam differt ab illo priori, estque eadem illius ab omni parte facies; nisi quòd in hâc Icone adumbrare voluerim, quòd in tripode Pedestalis tres illæ cochleæ directoriæ in capsulis quibusdam, ad prohibendum pulverem, tum ne pedibus offendantur, neque inde Quadrans suo situ vero emoveatur, occludantur. Deinde, de Quadrante ipso admonendum habeo, quòd is columellam, sive axiculum orichalcicum, cui aliàs insistit, & super quem quasi vertitur, satis longum & robustum, tum in centro circuli Azimuthalis canaliculam instar chiloniæ habeat, in cujus fundo admodùm lævigata & politissima Jaspis immissa est, cui axiculus, imò totus Quadrans insistit, & super quem circumvolvitur: eo fine, ut Instrumentum eò aptius ac levius esset ad circumducendum & dirigendum.

Axiculus Instrumenti super jaspidē volvitur.

Quadrans, quomodo super Circulo Azimuthali certo Sustentaculo sit fultus & corroboratus.

Cùm autem Quadrans hicce satis sit amplus, ut illi axi sic nudus & solutus, absque ullâ aliquâ anteride vel retinaculo, minimè incumbere valeat, nedum quaquaversùm sic liberè in circulo illo Azimuthali absque omni titubatione, & à plano verticali deviatione circumagi possit. Ideoque ab hoc averso latere certum quoddam sustentaculum, vel retinaculum Quadranti adhibitum est, ad sustentandum, & suo situ arctè illum conservandum: hâc videlicet ratione. Primò inferiori cruri Quadrantis, plano circuli Azimuthalis incubanti, trabecula aliqua solida & robusta ex orichalco ad angulum normalem, transiens usque limbum circuli Azimuthalis, robustis cochleis affixa est; ad quod diversissima transtra simul ad crus Quadrantis inferius, ut vides, firmissimè sunt adaptata, atque ita inter se invicem

Nisi transtris & retinaculis Quadrans esset consolidatus, facilè à perfectione suâ discederet.



g. I.
A. Stech Delin.
J. Seal Sculp.
c
a
b
k
d
e
g

invicem concorporata, ut commotâ trabe intermediâ simul totus Quadrans commoveri necessum sit; imò, licet unâ extremitate Quadrantem circumducas, vel minimè se incurvare, vel à rectitudine suâ deflectere possit; id quod nullâ ratione accideret, si retinacula illa variè inter se combinata omninò deessent. Nam omne metallum, ut ut solidissimum est, tamen si in longitudinem excurrit, præsertim si non adeò crassum est, facilè latera versùs flectitur.

De manubrio Quadrãtis directorio, quo Quadrãs ad nutũ circumducitur.

Præterea, ne Quadrans etiam circa extremitatem manu regi oporteat, manubrium quoddam ligneum trabeculæ medio cruris inferioris Quadrantis affixi, sive ad extremitatem præcipui transtri, ad limbum sc. circuli Azimuthalis, appendi; quò liceat Observatori, etiam dum Astra rimatur, beneficio hujus manubrii alterâ manu Quadrantem pro lubitu hinc inde quàm levissimè commovere, ut ne quidem digito Quadrantem attingere opus sit: atque sic Quadrans multò promptiùs ac faciliùs movetur, ac regitur. Cùm potentia Quadrantem commovendi longè major sit hâc ratione circa medium, quàm circa extremitates Quadrantis: nimirùm ob illas contignationes & diversissima transtra, quæ ad limbum usque circuli Azimuthalis à crure inferiori Instrumenti excurrunt, atque longiorem quasi vectem, quem referunt. Adde, quòd transtra illa inferiori Quadrantis cruri affixa utramque extremitatem ad commotionem simul urgeant & propellendo, & trahendo: prout ex Figuratione clariùs cognosces. Accedit, quòd sub illâ intermediâ trabeculâ sustentaculi circulo Azimuthali incubantis orbiculi illi, quorum facta est mentio, initio hujus capitis pag. 154 in scotiâ super circulum quendam protuberantem affixi sint, & quidem ad incurvatum aliquod retinaculum ex orichalco factum; qui orbiculi haud parùm contribuunt, quò Quadrans super circulum Ozimuthalem eò leviùs & promptiùs commoveri, & circumduci possit. Nam, dum Quadrantem commoves, orbiculi bini isti sub limbo Circuli Azimuthalis instar rotularum volubilissimè circumaguntur; adhæc prohibent, ne

Ope quorundam orbiculorum Quadrans promptiùs circumvolvitur.

totum ſuſtentaculum Quadrantis, circulo Azimuthali incumbens, vel minimùm circulum dictum Azimuthalem ſtringere posſit, vel ei nimiùm incubando pondere ſuo Obſervatori, inter commovendum, moleſtiam creare, vel ipſum circulum Azimuthalem nimis ſtrictè & arctè inhærendo conſumere, diviſionesque ſic ipſas abradere, aut raſuris & fisſuris deformare.

Conſtructio Suſtentaculi Quadrantis præcipui.

Deindè, ſuper trabem illam intermediam robuſtiorem contignationis, baſi Quadrantis cochleis annexæ, cui trabi manubrium dictum alligatum eſt, teres columella orichalcica ſufficienti crasſitie ad perpendiculum & limbum usque Quadrantis erecta eſt. Huic columellæ circa partem ejus ſuperiorem, mediante quodam tubulo perforato unius digiti ferè longo, adaptata ſunt tria ex uno quaſi radice prodeuntia brachia, ſive peculiaria incurvata retinacula, ad ſuperius transverſarium Quadrantis firmis cochleis affixa. Eum in finem, ut hæcce columna cum ſuis brachiis inſtar ſit ſuſtentaculi, ne Quadrans, qui alioquin liberè circulo Azimuthali inſiſtit, à plano verticali ſuo vel quicquam declinet, nec circumducendo de circulo Azimuthali omninò decidat. Quippe dicta teres illa columella, quæ eſt inſtar cardinis vel axeos, illum ſuſtinere ſola haud poteſt, non obſtantibus illis retinaculis & anteridibus ad baſin Quadrantis adjectis. Quò autem totum hocce ſuſtentaculum erectum tantò ſit firmius, & robuſtius ad ſuſtinendum & conſervandum totum Quadrantem, ejusque planum, adhuc aliam anteridem, ſive teretem columellam aliquantò & graciliorem & breviorem alteri columellæ longiori erectæ ad perpendiculum, ſub certâ quâdam inclinatione, applicui; cujus extremitas inferior trabeculæ intermediæ inferioris contignationis, plano circuli Azimuthalis inſedentis, & quidem ad ipſam extremitatem dictæ trabeculæ indita eſt; altera verò cuſpis hujus brevioris columellæ ſuſtentariæ ad longiorem illam erectam columellam inclinatè procedit, habetque eâ parte quoque pariter canaliculam breviuſculã, quâ hanc erectam ambit, ut posſit liberè moveri ſurſum deorſum, ac omni motioni & inclinatio-

ni

ni cedere. Cæterùm ipſe Quadrans, quod notes velim, eâ ratione ex compoſito initiò ſtatim ſuper circulum Azimuthalem impoſitus eſt, ut perpetuò ſponte ſuâ hanc partem averſam, & Quadrantis manubrium appenſum versùs haud parùm acclinet, & nullo modo per ſe ſolus omninò erectè, vel ad libellam aſſurgat; ſed neceſſe, ſi ad perpendiculum erigi debeat, eò impellatur atque dirigatur; quò poſſit tantò promptiùs, & faciliùs, exactiùsque ad libellam reduci, atque in vero ſitu conſtanter conſervari. Id quod autem unicâ ſolâ parvulâ cochleâ impetravi feliciter; cujus ope Quadrantem, ut ut quà planum verticale acclinet, vel declinet, ex amuſſi atque ocyſſimè, quando opus, reſtituere poſſum: & quidem hoc modo. In medio ferè columellæ teretis longioris, ſive præcipui erecti fulcri, ad contactum alterius brevioris & tenuioris anteridis, ſive columellæ; ubi nimirùm illa à peripheriâ circuli Azimuthalis ſub inclinatione alteram erectam longiorem tangit, vel ſtatim ſupra brevioris columellæ canaliculam, cujus jam ſuprà facta eſt mentio, aliam rursùs canaliculam nudam, duabus diverſis tantummodò cochleolis ſtriatis armatam, longiori columellæ adaptavi; quæ pariter, ut inferior, cum ſuâ anteride leviter attolli & deprimi poteſt. Hanc, inquam, canaliculam ſuperiorem (quam melioris intellectûs gratiâ in pavimento teſſellato ad *a* aliquantò diſtinctiùs delineatam vides) ibidem transversâ minori cochleâ *b* ad columellam firmiter adſtrinxi, ut loco eo emoveri haud poſſit; alteram verò cochleam erectam aliquantò longiorem *c*, per foramen ſtriatum incedentem, cujus cuſpis planè ad verticem inclinatæ anteridis, ſive ad canaliculam ejus, quæ columnam longiorem ambit, ut ab eâ recedere nequeat, pertingit, dum adſtringo vel claudo, dextrorſum ſcilicet Quadrans hujus cochleæ circumductione circulum verticalem versùs impellitur (quippe ſuo arbitrio Quadrans nonnihil ad Horizontem acclinat & renititur quaſi illi motui); ſi metam hâc agitatione excedas, atque Quadrantem nimiùm urgeas, ut etiam circulum verticalem ſuperet, id quod ex appenſo funependulo ſtatim elucet, neceſſe eſt,

Quadrans à naturâ & ſpõte ſuâ acclinat.

Quo pacto Quadrans exquiſitè erigatur ad perpendiculum.

Nimirùm ope alicujus cochleæ, jure Princeps dictæ.

eſt, ut rursùs cochleam modò dictam *c*, hanc ſc. longiorem recludas, vel tantoperè laxes, usque dum perpendiculum exactisſimè ipſum verticale punctum, quod ibidem exquiſitisſimè, prævio examine rigidiori, de quo fortè aliàs clariùs, deſcriptum & notatum eſt, attingat. Perpendiculum autem hocce eſt illud ipſum, quod ſub pedibus Aſtronomiæ appenſum eſt, & ductu parallelo ad crus Quadrantis erectum deſcendit usque centrum Inſtrumenti, ad clavum capitatum Regulam adſtringentem; quo loco norma illa appoſita eſt, quæ ſignum inſtar rimulæ exhibet, ad quod funependulum decidi & examinari debet. Nam, quando perpendiculum omninò rimulam normæ attingit, vel in eam planè leniter incidit, minimè verò nimis ſtrictè ad eam impingit (id quod diligentisſimè notandum eſt, ſi aliquid accurati peragi debet, ne vel in defectu, vel excesſu pecces) tum certisſimum indicium eſt, Quadrantem omninò ſecundùm planum verticale & perpendiculum exquiſitisſimè directum & conſtitutum esſe. Imò adhuc juſtiùs id animadvertes, ſi totum Quadrantem ſuper circulum Azimuthalem circumducas, atque omni loco & ſitu non ſolùm ſuper lineam Meridianam illum ad perpendiculum, ejusque normam, rimulamque examines; ſed etiam in quâvis circuli Azimuthalis parte, an funependulum examinans æq; præcisè ad normam & rimulam decidat, atque appellat. Quod ſi fiat ubique æqualiter, planè indubitatum eſt, Quadrantem non ſolùm in lineâ Meridianâ, ſed in quovis Azimutho esſe accuratisſimè erectum & locatum, tam ſecundùm circuli verticalis ductum, quàm juxta perpendiculum, quod à vertice ad Horizontem tendit; hoc eſt, circulum Azimuthalem omninò Horizonti esſe parallelum. Quæ omnia hâc facilimâ ratione quantocyùs deprehendes, præſertim ſi initiò ſtatim circulus Azimuthalis, & Pedeſtale ejus exactisſimè ad libellam, vel ductum Horizontis æquabilisſimè tribus inferioribus ſuis cochleis directoriis, tripodi inſertis ſint directa; ſecùs profectò, omnes Cæli plagas versùs funependulum Quadrantis neutiquam æqualiter ad normam, ſive exploratorem exquiſitisſimè incidet.

Certum indicium quando Quadrans præcisè ſub ipſo conſiſtit circulo verticali.

Alia ratio examinandi Quadrantis Planum.

Necesſe eſt, ut priùs circulum Azimuthalem rectè cõſtituas.

Idcircò

Idcircò summoperè opus est, circa has Observationes Te esse solicitum, ut priùs circulum Azimuthalem; dein etiam ipsum perpendiculum, beneficio, ut suprà diximus, illius longioris cochleæ directoriæ principis *c*, præcipuæ columellæ sustentaculi affixæ justè constituas. Experieris tamen, quoniam adeò planè & plenè singula, quæ meritò observari debent, hic exprimi à nobis nequeunt, omnimodè artis esse, atque alicujus difficultatis, priusquam notitiam aliquam Tibi acquisiveris, Quadrantem ita accuratè ad normam reducere. De cætero, nisi hâc dictâ ratione Quadrantem ab omni parte rectifices, molestissimum Observatori sanè accidit, in alio diverso quodam Azimuthali Gradu Quadrantem aliter atque aliter, quà planum & perpendiculum, emendare.

Habet aliquam difficultatem, Quadrantem Azimuthalem exactè adornare.

De hoc nostro Quadrante Azimuthali non est, quòd hâc in parte sim solicitus: siquidem semel perpendiculo instaurato, circulo ac Quadrante Azimuthali, in lineâ scilicet Meridianâ Austrum versùs exposito omninò securus sum, ipsum Quadrantem omnes Cæli plagas versùs, utpote Septentrionem, Ortum & Occasum haud minùs exquisitè esse collocatum: imò, si semel tantummodò debitè, omnique curâ fuerit recorrectus, vix opus, aliquot Mensium spatio illum vel examinare, vel reducere, licet singulis diebus Cœlo sereno Altitudines Solis, Siderumque Meridianas observem; adeò firmiter Instrumentum hocce pavimento tessellato insidet, ac tantâ solicitudine, ad instar ferè pupillarum mearum, illud etiam tueor, sancteque conservo. Proindè quoque nemini soli ad hunc Quadrantem patet aditus, nisi ipse intersim, ne lædatur, commoveatur, aut pinnacidia, Regulaque ejus aliquâ ratione ex improviso vitiolum aliquod contrahant. Hincque Quadrans hicce idem semper permanet, qui initio Observationum mearum, cùm Altitudines Solis Meridianas inceperim, extitit: quemadmodùm ipsæ Observationes nostræ clariùs suo tempore loquentur.

Quadrans hicce Azimuthalis satisfacit plenè suo officio.

Nemini, nisi præsente Auctore, ad hunc Quadrãtem patet aditus.

Atque hæc sunt, quæ de tribus illis perpendiculis, duobus videlicet Regulæ directoriis, & tertio exploratore di-

 cere-

Singularis Machinula pro directione Regularum.

cere habuimus; nunc curioso Rerum Cœlestium Indagatori aliud inventum, noviter primùm à me repertum detegamus: quod quidem minusculum est Instrumentum, si ejus fabricam; si verò ejus usum spectes, permagnum. Nam hâc machinulâ, ope unius solius cochleæ perpetuæ *h*, poteris Regulam ad unguem dirigere, directamque simul tutò immotamque, quoad volueris, conservare. Typum ejusdem inventionis, quoad fieri licuit, in pavimento præcedentis Figuræ I exhibui, sed longè adhuc distinctiùs sub majori specie, melioris intellectûs gratiâ, in subsequenti Figurâ S Cap. XIV, Numero octavo, quàm est adumbrata ad ipsum Quadrantem: ubi simul commonstraturus sum, cùm hoc loco id fieri haud potuerit, quâ ratione hujus Machinulæ beneficio quàm accuratissimè etiam ipsæ divisiones Quadrantis tam Minutorum, quàm singulorum Secundorum, si velis, notari & distingui possint. Instrumentum autem ipsum longitudine suâ non excedit $3\frac{1}{2}$ pollices, & latitudine suâ duos: constat ex tribus solummodò lamellis orichalcicis, uno pollice latis inter se conjunctis. Intermedia longior reliqua duo breviora transversa ad angulum normalem decussatim combinat; per quas extremas lamellas breviores ab utroque latere lamellæ longioris intermediæ succula subtilis teres (vel vectis) *m* & *l*, vix $\frac{1}{8}$ unius dig. crassa transit, sex ferè poll. longitud. Utrique succulæ ad frontem alterius brevioris laminæ axiculus denticulatus *n* & *o* inditus est; uterque beneficio cujusdam intermediæ rotulæ dentatæ *p*, paullò majoris ipsis axiculis, atque cochleæ perpetuæ *h*, se invicem dentibus mordentium pari passu simul æquabilissimè circumagitur. Per utramque succulam peculiare foramentum *r* & *q* perterebratum, atque cuilibet harum succularum à fronte prioris lamellæ brevioris ad axiculos striatos manubrium *i* affixum est, quibus manubriis succulæ dictæ, manente immotâ cochleâ perenni *h*, atque rotulâ intermediâ denticulatâ *p*, cum suis binis axiculis striatis *n* & *o*, nihilominùs possunt horsum vorsum circumduci, motu quamvis strictissimo & arctissimo; quem verò in finem, mox mox percipies.

Constructio hujus Machinamenti.

Quando

Quando igitur hocce Machinamento uti volumus, applicatur illud ipſum inferiori Quadrantis cruri, quod circulo Azimuthali inſiſtit, propè nimirùm centrum atque clavum capitatum, Regulam adſtringentem, duabus illis fibulis chalybeis *k* Inſtrumentulo affixis; atque ope duarum illarum minimarum cochlearum, his fibulis supernè à vertice inditarum; & quidem inter circulum Azimuthalē, atque centrum ipſum, ut dixi, Quadrantis, Obſervatorem versùs, ſicuti ex Delineatione vides. Quò ipſe Obſervator, Regulam Quadrantis dum dirigere ſatagat, alterâ manu vel alterutrū manubrium ſuccularum *i*, vel ipſam cochleam perennem *h* apprehendere commodè posſit. Primò autem, ratio flagitat, ſi hocce Inſtrumentulum Obſervationibus adhiberi debet, ut duo illi funiculi, Regulæ annexi ad illam commovendam, attollendam & deprimendam, quibus pondusſcula alligata ſunt, de quibus ſuprà pag. 161 fusè diximus, priùs per foramina ſuccularum *r* & *q*, eo fine indita trajiciantur; alter nimirùm funiculus per alteram ſuccularum, poſteà rursùs pondusſcula annectantur. Atque tum duabus diverſis rationibus eſt Tibi poteſtas regendi, & ad nutum commovendi Regulam. Primò nudis illis funiculis, ut ſuo loco jam percepiſti; deinde etiam, adminiculo cochleæ perennis *h*, huic Inſtrumento affixæ, & quidem hoc modo. Initiò, deduc Regulam illis ſolis funiculis ad Altitudinem illam Sideris, quam rimari deſideras, ſed crasſiori tantùm Minervâ; hoc peracto, alterâ manu, apprehenſo manubrio alterius ſucculæ *i*, exempli gratiâ ſiniſtræ, funiculum ejus trajectum glomera, vel circumvolve aliquoties in dictam ſucculam ſiniſtram versùs, & quidem eousque, quò ſenties, funiculum iſtum ſtrictè Regulam conſtringere, vel arripere. Deinceps, apprehenſo dextrâ manu alterius ſucculæ manubrio *i*, circumvolve alterum funiculum ſuper iſtam ſucculam, & quidem dextram versùs, motu ſcilicet contrario pariter eousque, donec deprehendas, etiam hunc funiculum Regulam arctè conſtringere; atque tum Regula quaſi immota ſubſiſtit, & loco, niſi magnâ vi adhibitâ, vel ruptis funiculis, nullo mo-

Uſus egregius hujus Machinulæ.

Hoc Machinamento duabus diverſis rationibus Regulæ commoventur.

Ope cochleæ perpetuæ.

do emoveri poteſt. Poſtmodùm, adornatis ſic omnibus, apprehende, quâvis manu velis, cochleam perpetuam *b* circa ejus manubrium, & verte lentisſimè illam, quorſum velis, deprehendes ſubitò Regulam vel elevari, vel deprimi, juxta quam videlicet partem cochleam agites. Etenim, etiamſi ambæ ſucculæ, circa quas funiculi ſunt aliquoties circumvoluti, circumagantur, nihilominùs & ſursùm & deorsùm Regula deducitur. Nam, cùm ſucculæ motu contrario initiò gyratæ ſint, fieri aliter haud poteſt, quàm quòd altera ſuccula funiculũ tantò laxet, quantò altera ſuccula alterum funiculum adſtringat. Quippe eâdem ſunt crasſitie dictæ ſucculæ, eodemque motu feruntur, tum æquali videlicet axiculo ſtriato, nec non unâ intermediâ rotulâ dentatâ circummoventur. Atque ſic Regula exactisſimè & lenisſimè, vix ut ſentias, ad Aſtra dirigitur, nunc elevando, nunc deprimendo, dum huc vel illuc cochleam perennem torques. Quæ ratio, ſi fortè Tibi magis, quàm illa prior, per duos nudos funiculos attrahendo & laxando, arrideat, poteris hâc uti; præprimis, cùm hocce Machinamentum ita quoque posſit adornari, quò ſimul regendo Regulam beneficio cochleæ illius perpetuæ *b*, etiam Quadrantis diviſiones tam Minutorum, quàm ſingulorum Secundorum perquàm exquiſitisſimè, in peculiari orbiculo annexo, diſtinguere valeas: quanquam priori ratione abundè etiam potes esſe contentus; ſiquidem officio ſuo affatim ſatisfacit, etiam ſuo loco ſatis firmiter ſemper hæret: præterquam, quòd ſubdiviſiones in limbo tantummodò posſis dijudicare.

Regulæ Quadrantum hoc novo invento exactisſimè diriguntur.

De reliquo, ſi iſta prior ratio Tibi nondum ſatis certa videtur, communicabo aliud adhuc adminiculum: quomodo duobus illis funiculis, atque ponduſculis multò firmiùs Regula ad limbum Quadrantis planè ac per ſucculas, & cochleam illam perennem, ut ut minimè opus eſt, ſicuti longâ experientiâ in hocce Quadrante ſatis ſuperque exploravi, ſubſiſtere posſit. Quo adminiculo adhuc longè ſtrictiùs Regula quovis loco limbo ſemper inhæret, etiamſi ſit perquàm volubilis, & lenisſimè omni directioni pareat:

Nova inſuper ratio, pro dirigendâ Regulâ tribus ſc. ponduſculis.

at: nimirùm, ſuſpendatur ad quendam funiculum tertium trochleola quædam uncinata *e*, orbiculo volubili conſtructa; atque illius trochleolæ unco appendatur aliud quoddam pondus *d*, & quidem tantum, quantum res ipſa poſcit: dein, utraque extremitas hujus recentis funiculi (cujus longitudo determinari debet ex longitudine duorum priorum funiculorum, ſive perpendiculorum) alligetur prioribus dictis funiculis, ſive eorum ponderibus *f*, *g*: atque ſic res omninò eſt confecta. Nam, etſi alterutrum pondus priorum funiculorum attollas, vel deprimas, nihilominùs tamen hocce pondus majus ſemper eandem ad pavimentum retinebit diſtantiam, ut ut hic tertius funiculus modò ab hoc, modò ab illo latere nunc brevior, nunc longior appareat. Simile ferè ex horologiis, perpendiculo & unico pondere appenſo conſtructis, ex Figurâ videlicet D pag. 141 inſertâ mentem noſtram eò clariùs & dilucidiùs intelliges atq; percipies. Hoc itaque tertio funiculo atque pondere (dum hocce videlicet attrahit utrumque reliquum pondus, ſive potiùs reliquos duos funiculos æque fortiter) non poteſt non aliter, quàm quòd Regula per ſe firmisſimè, etiam remotis omninò illis duobus prioribus ponduſculis, hoc ſolo unico aliquantò ponderoſiori pondere *d*, quocunque loco volueris, perſiſtat; id quod benè notari meretur. Quomodo verò Quadranti hocce tertium pondus *d*, etiam reliquis illis binis remotis *f* & *g*, applicatum eſt, in Delineatione præcedenti quidem haud commonſtravi: cùm quilibet, qui rem paullò altiùs expendit, facilè id intelligat: repoſui tamen tres illos funiculos cum ſuis ponderibus, unà cum ſuâ trochlea uncinatâ *e*, in tertio funiculo aſſiduè mobili ad pavimentum Quadrantis, ut etiam Tyrones, quorum hujus experimenti intereſt, id omninò non neſciant; ſed ex Figurâ D, ut modò dicebam, ubi tale pondus, cum trochleâ horologio appenſum eſt, clariùs intelligitur.

Majus pondus ſemper in eadem Altitudine permanet.

Tandem, ut ad Dioptras hujus Quadrantis perveniamus; ſimiles ferè ſunt illis prioribus, in præcedenti Quadrante ligneo conſtitutis. Prior nimirùm Dioptra ad lim-

Quales dioptras hic Quadrans poſſideat.

bum non nisi est lamella quadrata, in cujus medio minutissimum foramen ad Solis radios excipiendos inditum est; posterius verò Pinnacidium, ad extremitatem Regulæ Observatorem versùs appositum, quatuor rimulis, quæ laxari & comprimi possunt, singulari rotularum intùs constitutarum beneficio constructum est. Et cùm Regula longior sit ipso radio Quadrantis ferè ad duos ped.; hinc tantò remotiùs bina illa Pinnacidia ab invicem distant; atverò quò remotiora sunt, tantò sunt certiora, & ad Observationes aptiora: sic ut hicce Quadrans, tali longiori Regulâ præditus Quadranti ordinario, Pinnacidium alterum in centro ferenti, decem vel undecim cubit. sive septem ferè ped. æquivaleat. Structuram autem ipsam horum Pinnacidiorum infrà peculiari Schemate R, & Cap. XIV ob oculos ponemus & describemus.

Regula ad duos ped. longior est ipso Quadrantis radio.

Dum autem Quadrans hicce ad Astra tempore scilicet nocturno dirigitur, gratissimum accidit, quòd Observatori in capiendis Altitudinibus vel commodissimè stando, vel sedendo (cùm circulus Azimuthalis supra pavimentum ad sex pedes elevetur) ope illius Sedilis versatilis sive trusatilis, quod nunc distrahi, nunc contrahi congruè & quàm velocissimè unâ manu potest, quale in præcedenti Schemate depictum vides, rem administrare liceat. Adeò, ut nulla unquam Altitudo alicui occurrat, quæ non summâ Observatoris commoditate peragatur; nec unquam accidet, ut sub aliquo clinamine, vel acclivo, aut inclinato corpore maximè adverso, vel curvatis genibus, vel humo procumbendo Observationes molestissimè peragas; ut quidem hactenus sæpiùs usu venit omnibus.

Sedēdo commodissimè Observationes peraguntur.

Si Altitudines Meridianas Solis, ejusque Azimutha rimari studeas, pariter, ut jam Cap. V circa Quadrantem ligneum diximus, opus est, ut Tubum quendam papyraceum inter utrumque Pinnacidium applices; cujus pars inferior ad Pinnacidium sit aliquantò amplior, vel camerata, tum à parte obversâ omninò patens: quò Observatori liberè pateat dictum Pinnacidium, extremitati productæ Regulæ adjectum (quod in Tubo illo camerato quasi occlusum latet)

Ad Observationes Solares & hîc Quadrās Fistulam nudā visoriam sibi exposcit.

latet) atque in eo tantò distinctiùs limbum Solis, sive ejus radios in circello ibidem descripto intueri, & deprehendere. Estque hicce modus Solem observandi multò tutior, exquisitiorque, quàm ille Tychoni usitatus; per umbram videlicet prioris cylindri in inferiori Pinnacidio exceptam: ubi sanè nunquam umbra adeò distinctè determinatur, propter lumen Solis adventitium & circumfluum, quàm radii ipsi lucidissimi Solares, per minutissimum foramen trajecti, in obscuro Pinnacidio, camerato tubo circumdato nunquam non excipiuntur: de quo autem fortè alibi pleniùs dicendum erit. Inter observandum perpetuò etiam commodissimè stare poteris, si non in ipso pavimento, saltem in uno aut altero climactere, vel scabellorum gradu: qualia diversa mihi semper sunt in promptu. Interdum enim altioribus, interdum declivioribus, nunc binis, nunc tribus gradibus opus habemus.

Ratio Tychonica observãdi Solem non usque adeò fuit tuta.

Ad Observationes diversa sedilia & scabella requiruntur.

Cæterùm, si ipsa Solis Altitudo Meridiana capienda est, multò profectò citiùs ea ipsa peragitur, quàm aliis quibusdam Quadrantibus Horizontalibus, vel Verticalibus ad fulcrum quoddam pendentibus. Quippe, cùm Quadrans Azimuthalis accuratissimè lineæ Meridianæ insistat, nullo statim negotio patet, quando ad eam Sol vel Quadrans appellit; ut minimè necessum sit, quemadmodùm cæteris Quadrantibus, tam ante, quàm post Meridiem Altitudines rimari. Sed quæras, quomodo nocturno tempore circa Altitudines Meridianas Siderum in obscurissimâ Speculâ, quando candelam toties accendere, vel lucernam admovere, ne oculi turbentur, vel lumine offendantur, detrectas, animadverti possit, an Stella videlicet jam immineat lineæ Meridianæ? an jam subsit? an verò eam jam sit prætergressa? Id quod sanè perquàm promptè & aptè etiam obscurissimâ nocte cognoscitur. Quandoquidem in circuli Azimuthalis ipsissimâ lineâ Diagonali, quæ omninò Austrum respicit, & ipsam lineam Meridianam refert, Observatorem & Septentrionem versùs, ad centrum scilicet Quadrantis rimulam inserravi, quam etiam in tenebris digito deprehendere licet: sic ut nunquam sim nescius

Hoc Quadrante expeditissimè Altitudines Meridianæ capiuntur.

Certum indicium, Quadrantem sub ipso Meridiano subsistere.

nescius, quousque Quadrans ab ipsâ lineâ Meridianâ quovis tempore distet, tum quando Sol, vel Astra omninò culminent, vel tempus instet, atque Altitudo Meridiana depromi debeat: adeò, ut jucundissimum sit, ejusmodi Instrumento etiam noctu haud multo temporis dispendio Astris operam dare. Peracto verò opere, quando Gradus & Minuta annotanda sunt, & ex scamnis, vel scabellis ob nimiam altitudinem id non permittatur; tum quomodo examinari omni tempore possit Instrumentum; an adhuc ex amussi lineæ Meridianæ inhæreat? & quâ ratione, si fortè ab eâ discesserit, restitui debeat? infrà indicabitur; nunc priùs de Turri illâ, vel Speculâ, in quâ Quadrans hicce repositus est, quædam admonenda operæ pretium esse duximus.

Quomodo ad limbū Quadrantis ascēdatur.

Turrim hanc, cujus dimidiam ferè partem ex priori Iconismo depictam vides, in quâ præstantissimum hocce Azimuthale Organon reservatur, ex composito, unicè hujus Instrumenti gratiâ, in vertice ædium posteriorum mearum, & quidem partim ex quercino ligno, variis contignationibus, robustissimis trabibus, tenaculis, capreolis atque transtris coadunatis, partim lateritio opere exædificari non sine aliquo sumptu, ut facilè intelligis, curavi. Figura ejus est octanguli regularis; capacitas quà lineas diagonales duodecim ped.; altitudo transtrarum, sive transversarum trabium, quæ loricam præsentant, ubi fenestræ incipiunt, sursumque tendunt, à pavimento tessellato ad sex pedes excurrit, & quidem omninò ad eandem altitudinem Pedestalis & circuli Azimuthalis; ita, ut oculo eidem circulo applicato per dictum circulum, & superiorem partem sepimenti Speculæ, hoc est, loricam undique circumcircà Horizontem ipsum exquisitissimè conspicere possis: quod ut principiò statim omni solicitudine ita est constructum, sic quoque egregium suum habet usum, ut paullò pòst pleniùs intelliges.

Quadrantis hujus gratiâ peculiaris Turris exædificata est.

Quâ magnitudine & figurâ.

Præter hæc tota Turris circumcircà, vel ejus opus reticulatum ligneum, vel intercolumnia ex latere coctili à pavimento ad trabes usque transversas, vel potiùs loricam, ubi

Structura tota hujus Turris.

ubi feneſtræ patent, conſtat, ac omnia cœmentitio opere facta ſunt, rimulis omnibus probè obthuratis. Pars altera ſuperior nullū planè habet parietem, ſed ſolummodò octo fulcra, vel potiùs trabes ad angulum octagoni elaboratas atque erectas octo vel novem circ. ped. altitudine, ad quas feneſtræ vel valvæ cardinibus ſunt affixæ, & obicibus clauduntur. Sunt autem dictæ feneſtræ ligneæ; quò eò leviores ſint ad repandendum & claudendum. Extremitates verò erectarum trabium, circa partem ſuperiorem feneſtrarum retinaculis uncinatis ferreis robuſtis inter ſe invicem ita ſunt conſtrictæ, ut Turris nequaquam dehiſcere, vel disrumpi ullo modo queat.

Circumcircà Specula hæc patentes habet feneſtras.

Hiſce octo erectis trabibus, ſive columnis ligneis robuſtæ, ſatisque latæ tigillæ, vel cantherii culminis innituntur; tegumen ipſum ad partem dimidiam à vertice æneis lamellis tectum eſt; reliqua pars amplior, octo ſcilicet illæ feneſtræ ſuperiores, valvis, peculiari ratione ex aſſumentis levioribus compoſitis, ut pluviam nullo modo admittant, cooperiuntur & clauduntur. Poſſuntque quovis tempore rursùs aperiri, valvæque iſtæ reſupinari adminiculo alicujus longioris vectis. Adeò, ut quando occaſio poſcit, tota Turris, omnesque ſcilicet illius januæ, tum ſuperiores valvæ recludi absque magno labore queant; quò undique pateat proſpectus tum Horizontem, tum Cœlum versùs: prout ex Delineatione I patet. Et etiamſi ſic undique pateat Turris à parte ſuperiori, neutiquam tamen pluvia in Speculam ad Quadrantem deſcendere poteſt, ſicuti fortè Tibi perſuades, ſed oportet neceſſariò in ipſis tigillis ex parte cavatis, tanquam ſuper canali ad latera erectarum columnarum (cùm undique circumcircà minoribus loricis, vel repagulis declinatoriis optimè parti ſuperiori teguminis ſit proſpectum) in culmen majorum ædium decidere.

Turris tegulum.

A quolibet retinaculo uncinato, quibus Turris ſuprà conſtringitur, annulus ferreus prout vides, dependet: rursùs ad quamlibet columnam erectam appenſus eſt funiculus: hoc nimirùm fine: quando Altitudo obſervanda nimiùm aſſur-

Quomodo procerior ſcala ab omni latere Quadrāti applicetur.

asſurgit, ut vel ex pavimento, vel ex ſcabellis, quibusdam ſaltem gradibus compoſitis Gradus & Minuta in limbo conſpici nequeant, quò tum poſſis ſcalas altiores admovere ſine omni fulcimento, vel Quadrantis incommodo & impedimento. Scala autem ita applicari debet, ne Inſtrumentum ullibi vel leviter attingat; ſed ſcala ſola absque ſuſtentaculis per ſe conſiſtere nequit; & ſcalæ duplicatæ, vel gerenti ſuſtentacula non datur locus. Turris namque ita eſt conſtructa, ut nonniſi Quadrantem ſolum capiat; imò ſi duodecim ped. amplior esſet, multò ſanè foret incommodior Obſervatoribus. Quippe datâ ampliori Turri neutiquam ex ſcamnis circumcircà affixis, Gradus & Diſtinctiones tam in Quadrante, quàm circulo Azimuthali dignoſcerentur, nec Inſtrumentum ipſum ita percommodè in gyrum obambulare nobis concederetur. Horum autem ſcamnorum tot ſunt, nimirùm octo, quot latera Turris exhibet; elevantur à pavimento teſſellato duobus pedibus, ſuntque ita conſtructa, ut repandi & erigi, vel rursùs deponi & demitti posſunt beneficio cardinum quorundam, & fulcrorum mobilium; quò area Speculæ tantò ſpatioſior evaderet. Inſiſtens verò his ſcamnis non ſolùm Inſtrumentum circumire, Gradus quoslibet circuli Azimuthalis dignoſcere; ſed quoque ex feneſtris totum Horizontem, Cœlumque contemplari potes. Quandoquidem è pavimento per loricam non datur ullus proſpectus: quippe parietes Turris, ſive ſepimentum ejus ultra viri proceritatem à pavimento in altum asſurgit, & Pedeſtali Quadrantis omninò æquatur.

Cur Turris hac non fuerit amplior exſtructa.

Ex hâc Speculâ liberrimus datur proſpectus.

Quando igitur nec ex ſcamnis, nec quocunque alio ſcabello Gradus diſtinguere licet, tunc, inquam, ſcala à dextro latere Quadrantis, à quo Regula incedit, admovetur; & quidem hâc ratione: primò ſcala fune duplici quodam, utrique cruri ejus alligato, ad ſummitatem unco ſeu repagulo annulo ferreo, retinaculis illis ferreis trabium erectarum annexo infibulatur, & quidem eam plagam versùs, quæ cum plano Quadrantis verticali omninò coincidit: exempli gratiâ. Quadrante conſtituto in ipsâ lineâ Meridianâ,

Ope trium funiculorum ſcala appẽditur, ut tutò ad ſummitatẽ Quadrantis pervenire posſis.

dianâ, necesse est, ut scala alligetur ad fenestram Orientalem; deinde duobus funiculis oppositis, altero nempe à columnâ Aquilonari, altero à columnâ Euronotum respiciente dependentibus, utrumque scalæ crus constringitur, eatenus, ut haud possit loco moveri, vel minimùm vacillare; atque tum simul haud potest scala Quadrantem ne leviter quidem attingere, sed per se, trium dictorum funium ope, consistit, prout ex Figurâ quodammodò patet. Et licet Quadrans aliam Cœli plagam respiciat quamcunque; nihilo tamen minùs æque aptè scala pari ratione (cùm quælibet columna suum funiculum, & quælibet fenestra annulum suum habeat, ad repagulum scalæ adaptandum) Quadranti admovetur. Id quod sanè Observatoribus commodissimum accidit, diu videlicet noctuque, licet Turris undiquaque pateat, ad verticem usque Quadrantis adeò securè in tantâ à Terrâ altitudine ascendere, ut non sit, quòd periculum extimescas, vel discrimen metuas; id quod profectò alioqui metuendum esset in tantâ altitudine, si scala liberè consisteret.

Turris hæc insuper adeò fundata est, ut octo suis lateribus octo omninò exactè plagas præcipuas Mundi respiciat; prius videlicet Austrum, obversum Septentrionem; tertium Subsolanum, oppositum Favonium; quintum Euroaustrum, obversum Corum; septimum Africum, oppositum Supernam. Sub fenestrâ Occidentaliori, vel potiùs Corum versùs janua condita est, in loco nimirùm commodiori. Januæ verò, seu valvæ fenestrarum in præcedenti Figurâ, ne Instrumentum obumbrarent, delineari haud potuerunt; attamen facilè quis imaginari sibi poterit, quo modo ex suis cardinibus, trabibus erectis affixis pendeant. Quando omnes sunt apertæ, Tibi in centro Speculæ constituto nulla omninò apparebit. Nam quælibet sub columnâ suâ ad ductum radii octanguli latet; ubi retinaculis uncis affiguntur, ut sint omninò ab omni procellâ tutæ. In hisce majoribus fenestris, seu januis circumcircà aliæ minores quadratæ fenestellæ, quæ eximi & adaptari, vel recludi rursùs possunt, conditæ sunt: eam quidem ob caussam, ut

Turris suis lateribus omnes Cœli plagas respicit.

Majoribus & minoribus hæc Turris gaudet fenestris.

ut initiò alterutra aperiri, ac undique Obſervator proſpectare vel Cœlum intueri poſſit, quasnam ſcilicet Stellas obſervare velit, & quænam feneſtræ ſint aperiendæ: ne quædam majorum fruſtrà aperiantur, quæ labore aliquo indigent. Quòd ſi Altitudines tantùm Meridianas dirimere ſatagas, ſola feneſtra Auſtralis aperiatur, & quidem major illa inferior, ſi Altitudo non excedat 45 Grad.; ſin major Altitudo detur, tantummodò valva ſuperior teguminis repandatur, atque tum, licet Quadrans centrum obtineat Speculæ, nihilominùs ſexageſimum, imò ſeptuageſimum Gradum Cœli obtinebis; at plures Turris hæc eo in ſitu Quadrantis haud permittit. Quòd ſi verò ex centro Quadrantem emovere velis, atque propiùs feneſtram eum deducere, licebit Tibi etiam octuageſimum Gradum utique deprehendere. Quod tamen ægrè admodùm admitto: ſiquidem, cùm Quadrans lineæ Meridianæ tantâ diligentiâ, tantâque ſolicitudine impoſitus ſit, præſtat ibidem perpetuò eum asſervare, & loco, niſi ſumma flagitet necesſitas, haud emovere. Multum enim temporis conſumitur, crede, priusquam Quadrantem talem ab omni parte ad libellam, & normam conſtituas.

Non omnes feneſtræ ſimul aperiendæ obveniunt.

Quantas Altitudines hoc Quadrãte dimetiri liceat.

Quanquam ſingulare quoddam adminiculum in hâc Turri ſemper mihi præſtò ſit, ad Quadrantem, vel potiùs ejus circulum Azimuthalem reſtaurandum, vel ad lineam Meridianam, ſi quando ab eâ partim exorbitet, reducendum. Nimirùm: conſtituto ſtatim initiò hocce Inſtrumento quàm exquiſitisſimè ad ipſam lineam Meridianam tum debitâ curâ adinventam, Regulam ex chalybe, eum in finem ſolùm confectam, quatuordecim circ. ped. longam circulo Azimuthali, ductu omninò parallelo, reſpectu lineæ Meridianæ atque circuli Diagonalis impoſui; ita ut ſimul utrâq; cuſpide feneſtræ Auſtralis & Septentrionalis loricæ incubuerit; locis tum ibidem diligenter notatis canaliculas, ſive capſulas ferreas ſupernè apertas ejuſdem latitudinis cum Regulâ illâ chalybeâ ſuper loricam utriusque feneſtræ firmiter clavibus affixi: quò dicta illa Regulâ, quotiescunque viſum alicui esſet, canaliculis vel capſulis ſuper-

Quâ ratione circulus Azimuthalis ad lineam Meridianam præcisè revocetur.

ſupernè immitti poſſet, atque ſic pariter ſimul ſuper utramque loricam, & circulum Azimuthalem (cùm lorica circumcircà à pavimento planè altitudini Pedeſtalis, ſive circulo Azimuthali, ut pag. 176 diximus, reſpondeat) imponi; ut itaque haud multo labore Tibi liceat Quadrantem, quoties quoties placuerit, examinare, & declinantem, ſi opus, accuratè reſtituere & redintegrare.

Sed redeamus ad feneſtras illas minores, quæ eo etiam fine ſunt conditæ, quò globum quendam ab omni parte verſatilem cum tubo, canali ejus indito (ut in camerâ obſcuratâ conſuevimus) cuilibet feneſtræ ad obſervandas Maculas, nec non Eclipſes Solares infigere poſſis. Nam Turris hæc ita eſt conſtructa, quando ab omni parte clauſa, januaque occluſa eſt, ut ne minimum lucis adventitiæ admittat; ad inſtar obſcuriſſimæ alicujus cameræ, in quâ ſpecies rerum objectarum excipi, nec non Maculæ, Eclipſesq; obſervari ſolent: quemadmodùm etiam anno 1645 Eclipſin Solis in eâdem Turri tunc ex voto annotare, ac delineare nobis obtigit.

Quem in finem feneſtræ minores conditæ ſint.

Hæc Turris, licet non amplior ſit duodecim ped. nihilominùs, antequam alteram meam Speculam capaciorem ſubdialem in anterioribus & altioribus ædibus meis exædificavi, etiam unà cum hoc Quadrante Azimuthali in eâ Sextantem illum orichalcicum trium pedum Sideribus adhibui. Quippe cuilibet loricæ feneſtræ, ſive tranſtro Fulcrum aliquod, pro ſuſtentando illó Sextante cum ſuo globo verſatili, firmiter retinaculo quodam affigi poteſt; ſic ut ab omni Cœli plagâ Diſtantias percommodè obtinuerim: prout etiam multoties, anno videlicet 1652, annum usque 1656 mihi feliciter obvenit; cumprimis micante Cometâ eodem anno 1652: uti clarè patebit ex Lib. II. Machinæ hujus Cœleſtis. Non minùs Teleſcopia, quorum longitudo duodecim ped. non exceſſit, in hâc Turri ad Cœleſtia promptè dabatur dirigere; ita ut adhuc ſit ad Obſervationes quasvis aptiſſima.

Hæc Turris & Sextanti mediocri percommoda eſt.

Atque hæc ſunt, quæ de hoc præſtantiſſimo Quadrante Azimuthali, ejusque Turri ſive Speculâ dicere, & admonere

Hunc Quadrantem Azimuthalem Au-

Auctor inter sua præcipua reponit Organa.

nere operæ pretium esse duxi. Quem sanè inter reliqua mea præcipua, & maximè necessaria Instrumenta Astronomica meritò repono; qui non solùm olim ante 30 ferè annos exquisitissimæ fuit operæ, sed adhucdum æque accuratè ad unguem, ut anteà, officio suo fungitur; & ut facere id etiam possit, sanctè à me conservatur. Quanquam, ut verùm fatear, fuit quoque unius & alterius anni labor haud exiguus, priusquam illum Quadrantem ad eam perfectionem redegerim, & ad lineam Meridianam constituerim, ut ea ipsa nunc, quæ olim, exactissimè commonstret. Quod equidem haud adeò facile factu, quàm dictu est; omnia & singula, tum Divisiones, Regulam, Dioptras, & quæ his appertinent, examinare, approbare: quemadmodùm experti Astrosophi ultrò agnoscent.

Quænã hoc Quadrante Auctor peregerit.

Hocce Quadrante Azimuthali initio Observationum mearum Elevationem Poli Gedanensis, nec non ab eo tempore Declinationes, Altitudinesque Meridianas Fixarum in hunc usque diem, quotiescunque tantùm Cœlum faverit, summâ diligentiâ sum dimensus. Imò, sicuti ab anno 1652 Altitudines Solis Meridianas singulis serenis diebus rimatus sum; sic quoque & nunc indefesso studio, quando occupationes meæ gravissimæ tantummodò permittunt, prosequor; nec ullum aliquod Æquinoctium, Solstitium, & hujus generis alia notatu digna elabi lubens patior, dummodò occasio, Cœlumque non prohibent; sic, ut earum Observationum in hunc usq; diem ingens numerus apud me asservetur. Quæ, veluti mihi persuasum est, ad Motum Solis restituendum egregiam operam suo tempore abundè conferent: prout etiam re ipsâ jam superque in condendis & restituendis Tabulis nostris Solaribus sum expertus. Faxit Deus, Coeli Siderumque Director, ut, sicuti in hoc Motu Solis, sic & reliquorum Planetarum Meatu in Divini Nominis Sui Gloriam, Posteritatis commodum, Reique Astronomiæ incrementum nobis, pro amicorum, nostroque voto, propositum succedat!

Ad restituendum Siderũ cursum minimùm nonnulla conferent nostræ Observationes.

CAPUT

CAPUT X.

De Quadrante Magno Horizontali Æneo Volubili.

Cùm igitur ad majora Organa noſtra pervenerimus, ordo tangit, ut in gratiam Aſtroſophorum nunc Quadrantem noſtrumMagnum Horizontalem,peculiari munitum Regulâ, deſcriptum ac graphicè delineatum demus: quemadmodùm is etiam ſanè meretur. Hujus generis enim vix puto adhuc à quopiam eſſe conditum, ſi totam fabricam,amplisſimumq; apparatum ejus probè ſpectes. Plerunque absque omni Regulâ, ſolo tantùm perpendiculo, fabricantur: cùm tales Quadrantes & longè faciliùs, minorique ſumptu ſint conſtructu, ac adeò exquiſitâ circumſpectione in ipsâ directione haud opus habeant. Verùm, quò ſunt ſimpliciores, eò profectò etiam ſunt minùs accurati, & nunquam, in primis ſub dio, flante vel leviuſculo vento, Obſervationes eâ perfectione in ipſis Secundis, ut quidem hocce noſtro Quadrante Horizontali, expediuntur.

An tale omninò Organū hactenus jam ſit exſtructum, dubitatur.

Quadrantes Regulâ donati ſunt præſtantiores.

Exhibeamus autem hunc noſtrum Quadrantem initiò à fronte, & quidem eâ ratione, ut in Speculâ ſuâ, ejus gratiâ exædificatâ asſervatur. Quò ab hoc latere primùm omnia & ſingula comprehendi posſint: quomodo nempe in dictâ Speculâ, ſeu Tabernulâ ſupra columnam, in centro Obſervatorii conſtitutam regatur & dirigatur. Vera itaque ejus magnitudo,quâ radium, ad quatuor & ampliùs cubitos, ſive ad ſextum & dimidium pedem excurrit; ita ut ex parte adhuc priorem Tychonicum noſtrum ligneum excedat. Omnes & ſinguli tam Quadrantes, quàm Quadrati, quibus Tycho uſus eſt, ad hujus amplitudinem haud pervenerunt, exceptis duobus; ligneo videlicet illo Auſpurgenſi, qui, ob nimiam ſuam ponderoſitatem atq; ſtructuram, Obſervationibus minùs convenientem vix ad Sidera, ut mea fert opinio, adhiberi licuit; quam ob cauſſam Tycho quoque, quantum ſciam, haud quicquam notatu

Facies Quadrantis antica.

Magnitudo hujus Quadrantis.

De Quadrantibus Tychonicis.

tatu dignum hocce Quadrante Auſpurgenſi deprehendit; deinde Quadrante illo Murali, ſi hocce Inſtrumentum Quadrantem appellare debeamus: quippe non niſi ſolus extitit arcus muro affixus, utroque crure deſtituto, atque remotis omnibus retinaculis & contignationibus, quibus meritò componi, atque conſtringi debuiſſet. Hiſce enim omnibus denudatis, vix parùm admodùm ulli ejusmodi Organo tribuendum eſt. Appellat autem Arcum hunc Tycho Quadrantem Maximum Muralem; qui tamen quinque tantùm fuit cubitorum; at noſter hicce Quadrans Horizontalis eſt ferè $4\frac{1}{2}$ cubit., vix ſemicubito minor. Adhæc non ex nudo arcu conſtat; ſed ut à fronte multiplicibus variè inter ſe tenaculis, ſuſtentaculis & contignationibus robuſtisſimis orichalcicis, ſolidè inter ſe combinatis eſt compoſitus, ſic ab alterâ parte adversâ trabibus quoque transverſis plurimis ei optimè eſt proſpectum: quò eò firmior & aptior esſet, in quamcunque plagam ad dirigendum, debitumque planum retinendum. Niſi enim tale vaſtisſimum, ac ſolidisſimum Inſtrumentũ ea ratione esſet conſtructum, nequaquam profectò rectitudinem, perfectionemque ſuam omni tempore conſervaret: prout ſuo loco dicetur pleniùs.

An maximus Tychonis Quadrans multò fuerit hoc noſtro major?

Combinatio Quadrantis.

Ad commodiorem verò hujus Quadrantis uſum tot ac tot adminicula recèns excogitata, atque huic Organo applicata fuére, ut neſciam à quibus primùm inchoare debeam; imò etiamſi vel maximè velim, nullo tamen modo omnia & ſingula adeò perſpicuè vel delineare, vel deſcribere potero, ut univerſi, præprimis qui ſimilia haud ipſimet oculis uſurparunt, quævis rectè ac planè intelligant; quin-etiam, credas velim, nonnullos, ut ut aliis ſint attentiores, atque hujus rei benè gnaros, aliquoties ſanè hocce Inſtrumentum viſuros, antequam dimidiam tantùm partem debitè animadvertant, ac plenisſimè comprehendant. Quippe, ut verum fatear, nec ipſe ego, licet ſingula ex meo ſolo cerebro prodierint, ac confecta fuerint, posſem adeò diſtinctè Tibi eum ſub adſpectum ponere, niſi mihi hocce Organum ſub oculos asſiduè verſaretur. Nihilo tamen minùs

Plurima adjutoria in uſũ hujus Quadrantis invenienda fuerunt.

Ob multitudinem rerum vix omnia & ſingula adeò accuratè deſcribi posſunt



Fig. K.



minùs dabo operam, ut quantum fieri poterit dilucidè omnia proponam; reliqua verò Exercitatis Cœli Metatoribus ulteriùs rimanda, & perquirenda committam.

Denominatur autem hicce Quadrans Horizontalis ex eo, quòd crus ejus ſuperius ad ductum Horizonti parallelum omninò ſit conſtitutum; altero verò crure ſub lineâ verticali, ſive funependulo exiſtente; ad quod poſterius etiam perpendiculum ſatis ponderoſum, ex centro Inſtrumenti eſt appenſum, cujus beneficio genuinus Quadrantis poſitus quovis tempore examinari licet. Id quod etiam maximè in omnibus Obſervationibus unicè requiritur; ſi accuratas Obſervationes peragere ſtudeas: at quomodò id omninò fieri debeat, ac etiam commodè poſſit, infrà ſuo loco, inprimis quando alteram adverſam Inſtrumenti faciem, in quâ omnes illæ cochleæ eum in finem adornatæ ſunt, ac latent, contemplabimur, commonſtrare propoſuimus.

Cur Quadrans Horizontalis dicatur.

Quadrãtes præprimis ex actisſimè ad planum verticale dirigẽdi ſunt.

De reliquo hicce Quadrans, perpetuò in ſuo hæret Tabernaculo, robuſtiori cuidam columnæ in centro firmiter conſiſtenti impoſitus; de quo loco absque prægnanti aliquâ cauſsâ haud movetur, nec adeò facilè eò dimoveri, vel aliò ob ſummam ejus ponderoſitatem transportari datur. Nam, ni fallor, pondo eſt hicce Quadrans octingentarum librarum; nihilo tamen ſeciùs in ſuo loco conſtitutus, adeò leviuſculus eſt, ut uno etiam ſolo digito quàm facilimè commoveatur, vel mitiori aliquo vento quaquaverſum agitetur. Ipſa Specula, in quâ asſervatur, ſufficienti altitudine & amplitudine eſt donata, ut commodisſimè ad quasvis Obſervationes Inſtrumentum hocce exponi, ac rursùs etiam in eâ prorsùs tegi, & ab omni inclementiâ aëris tutò conſervari queat. Adhæc tribus conſtat lateribus, levioribus ſcilicet asſerculis, ut & à parte ſuperiori coopertis. Quando ad Altitudines Quadrans eſt expoſitus, tertiâ diametri parte extra Speculam verſatur; ſic ut ſuperior Dioptra, cum toto crure verticali ſemper ſub dio conſiſtat: quâ ratione Obſervator ſemper ſub tecto Speculæ

Quadrans habet peculiarẽ Tabernaculum.

Quanti ſit ponderis.

Directioni ad nutum paret.

Specula eſt commodisſima.

remanet, ſtando vel ſedendo Obſervanda à primo ad nonageſimum Gradum peragens.

Speculæ ſtructura.

Eſtque dicta Specula Obſervatoria ita adornata, ut duplici contignatione gaudeat; unâ videlicet altiori, in quâ Tabernacula, ac etiam ipſe Obſervator, in præcedenti Iconiſmo nunc conſiſtit, datâ videlicet convenienti altitudine; alterâ paullò decliviori, cui columna injecta eſt, & in quâ ſedile verſatile, ſcabellumque conſiſtunt: eum quidem in finem, ut majores Altitudines ex illo pavimento, ſive teſſellato, aut ſtando, aut ſedendo determinari posſint. Nam ſi Altitudines ſint majores, quàm ut Obſervator corpore erecto deprehendere eas valeat, ſcabella debita ſuperiori contignationi ſuperimponuntur; quò etiam omnium minimam Altitudinem dirimere queas; imò ſi nondum ſatis Tibi commodum videatur, poteris imponendis duobus asſerculis inferioribus Speculæ trabibus, tertiam contignationem promptè adornare, ex quâ poſtmodùm, & commodisſimè ſedendo, quasvis Altitudines capere licet. Id quod Obſervatori nunquam non valdè opportunum, atq; gratum eſſe puto; pro re natâ nimirùm aptisſimè vel ſtare, vel ſedere, beneficio ſellarum illarum ductilium. Potuisſet quidem in ſuperiori atque in uno eodemque teſſellato Quadrans imponi, nec non Obſervationes omnes peragi; ſed ſtudiò Specula noſtra excavata eſt: ne nobis altitudine ſuâ proſpectum ſuperioris, & præcipuæ noſtræ Speculæ impediret.

Habet diverſas contignationes.

Cùm verò hicce Quadrans non perpetuò ad Altitudines Meridianas, ſed pariter ad quasvis Cœli plagas explicatur, volui dictam Speculam, eâ ratione adornare, ut procliviter & promptè circumcircà ad circulum quaſi posſet duarum anſarum ferrearum à tergo ejus affixarum beneficio, ac quatuor crasſiorum rotarum laminis ferreis armatarum circumduci. Axes autem harum rotarum, ad inferiores Speculæ trabes ita ſunt affixi (id quod benè notes velim) ut cum radiis, ex centro Speculæ prodeuntibus, omninò coincidant; ſecùs profectò nec rotæ circumvolverentur, nec ipſa Specula posſet ad quasvis Cœli plagas circumgyrari

Specula volubilis eſt, & promptè circumducitur.

Specula ſupra rotas gyratur.

gyrari

gyrari. Et ut ut corpus ipſum hujus Tabernulæ, ex craſſioribus quercinis trabibus, tum aſſeribus abiegnis ſatis robuſtis ſit conſtructa, hincque ſuo pondere haud careat; nihilo minùs unius ſolius adminiſtri operâ, corpore licet haud adeò usque valentis ad nutum circumagitur.

Ne autem dicta Specula, ex crebrâ illâ reciprocâ agitatione loco ſuo emoveatur, atque ſic vel impedimento Quadranti exiſtat, vel ullâ aliâ ratione ei noceat, duos ferreos vectes teretes, ad rotas antecedentes affixos, pariter ad annulum quendam, circa columnam in centro Speculæ conſiſtentem mobilem, cuneis itidem ferreis firmiter adſtrinxi; quorum vectium, atque hujus annuli, circa columnam laminâ ferreâ eâ parte munitam, tanquam in centro mobilis ope, Specula hæc noſtra horſum prorſum circumduci, & nonniſi ad circulum in orbem agi poteſt, remanente eâdem ſemper in ſuis ſemel conſtitutis limitibus: ratio eſt, quòd axes, uti dicebam, planè ſuo ductu, ad centrum vergant, atque aliter per transverſum ſcilicet illam commovevere, ut ut vel maximè annitaris, haud ſinant.

Quomodo Specula ſemper fixum reſpiciat centrum, orbeq; ſuo nunquam egrediatur.

Sub ipſo tecto transverſarium ferreum, ab uno latere Speculæ, ſive hujus Pergulæ, ad alterum affixũ eſt, ad quod velamen beneficio annulorum appenſum eſt; quò Inſtrumentum, quando intra Speculam deducitur, vel revolvitur, peractis Obſervationibus velamine explicato & extenſo, ab omni tempeſtate conſervari, totaque Tabernula, undique claudi ſic poſſit. Imò, quò Inſtrumentum eò ſit liberius ab omni aëris inclementiâ, aliâ tegete ab alio transverſario dependenti, Quadrans ſuperinduitur, nec non limbus in ſuis particulis diſtributus, unà cum Pinnacidiis oblongo linteo eum in finem confecto circumcircà obtegitur ac conſtringitur: ne ex pulvere labem vel noxam aliquam Diviſiones, & nitidisſimè ille expolitus limbus ſuper quem Regula illa amplisſima arctisſimè ei inhærens incedit, contrahat, nec Dioptræ vel minimùm lædantur.

Quadrans quâ ratione ab omni aëris injuriâ conſervetur.

Fulcris anterioribus Tabernulæ, plurimi annuli, ab utroque latere affixi ſunt, nonnulli etiam à parte interiori Speculæ, qui tamen in Schemate depingi haud potuerunt;

De annulis anterioribus Speculæ.

 quorum

quorum beneficio quatuor trochlearum, ipſe Quadrans ad ductum Azimuthi, quocunque loco etiam exiſtas, vel Inſtrumento asſideas lenisſimè admodùm commoveri conceditur: at verò quâ omninò ratione, hoc loco, adeò brevibus ex ipsâ Delineatione deſcribere, ne nimiam linearum, & rerum confuſionem excitarem, commonſtrare haud valeo: is, cujus aliquantò hæc penitiùs ſcire intererit, poterit ingenio ſuo, ea quæ tetigimus ulteriùs explorare: prout etiam mihi incubuit, cùm illa omnia initiò conſtruxi. Quanquam poſteà longè commodius adminiculum adinvenerim; beneficio videlicet longioris cochleæ chalybeæ per foramina ſpiratim ſtriata duorum globulorum ex orichalco peculiari ratione verſatilium transeuntis, atque ad ſuſtentaculum, vel brachium quoddam ligneum circa columnam, ſupra quam Quadrans inſiſtit, mobile, tum etiam ad arcum, vel trabem transverſam limbi Quadrantis adſtrictæ. Quâ ratione, vix dici poteſt, quàm promptisſimè, ſimul lenisſimè, ad nutum & ad unguem, ad quodvis Azimuthum, vel ad ipſam lineam Meridianam Quadrans dirigatur: ſiniſtrâ nimirùm manu cochleam torquendo, dextrâ verò, pariter ope alterius cujusdam cochleæ Regulæ affixæ, Altitudines inveſtigando: quemadmodùm ex priore Delineatione K partim perſpicere eſt. Adeò ut Quadrantem ipſum ne digito quidem apprehendere, ſed ſolummodò dictis binis cochleis eum dirigere ad quemlibet verticalem, & quamcunque altitudinem opus habeas: prout deinceps, quando ad latus Inſtrumenti obverſum perventum erit, pleniùs explicabitur.

Singulare beneficium ope alicujus cochleæ Quadrantem juxta ductũ Azimuthi dirigere.

Cæterùm, vix aliud quicquam ſingulare ſupereſt de hâc Speculâ admonendum, niſi quod in fundo ad tergum ſcilicet hujus Tabernulæ laterna ſit affixa, quæ commodè claudi, ac rursùs aperiri poteſt, quò noctu in tenebris accenſâ candelâ Diviſiones Inſtrumenti diſtinguere, Obſervataque annotare liceat: quod ut aptè posſit, menſulam in angulo Speculæ adornavimus, ut nihil non esſet in promptu quod ad hocce negotium pertinere videretur. Atque ita notatis omnibus janua laternæ rursùs occluditur, ne lumen candelæ

Lumẽ omne ab obſervationibus avertendum.

læ officiat Obſervatorum oculis. Nam, quò obſcuriùs, eò perfectiùs cognoſcuntur Sidera; atque obſcurioribus noctibus exquiſitiùs vel minima Cœli phænomena in oculos incurrunt. Dein, inferior & profundior illa pars Speculæ, ſive crypta rotunda, in cujus baſi, & ipſa columna, ſive Qradrantis Pedeſtale affixum eſt, & ſellam verſatilem cum ſcabello nunc vides, plerunque operculo quodam ſemicirculari ex aſſeribus confecto tegitur; ita tamen, ut in orbem agi, commotâ Speculâ ad ductum Quadrantis haud difficulter poſſit: nec unquam tegmen iſtud omninò removetur, niſi Altitudines 80 vel 90 Graduum dimetiendæ occurrant.

De Speculæ Cryptâ.

Sed, ut ad Inſtrumentum ipſum, ejusque latus præcipuum, quod à fronte apparet redeamus, admonendum adhuc operæ pretium eſſe duco, quòd in Altitudinum Meridianarum Obſervationibus, ſive diurno tempore Solarium, ſive nocturno reliquorum Siderum, haud opus ſit anxio eſſe animo de ipsâ lineâ Meridianâ, quando vel Quadrans eam appellat, vel tranſeat, nec ullius alterius operâ indigemus quâ admonemur, quando Sideris Culminatio inſtet, ne momentum transgreſſionis per Meridianum pereat, atque occaſio quæ præciſè admodùm obſervanda dilabatur; neque ante & poſt lineam Meridianam Altitudines continuò notandas habes, ut de Altitudine ſublimiori certior fias; ſed quovis tempore potes eſſe ſecurus de ipſo genuino Quadrantis ſitu, in ipsâ lineâ Meridianâ; licet vel minimùm eâ de re ſis ſolicitus, planè ac ſi ſtudiò ipſum Inſtrumentum in circulo Azimuthali lineæ Meridianæ exquiſitè applicuiſſes; & quidem adminiculo alicujus plumulæ chalybeæ, ad retinaculum quoddam Quadrantis, circa partem ſuperiorem Pedeſtalis ad *a*, certâ cochleâ adſtrictæ: ſicuti partim ex ſuperiori Iconiſmo elucet.

Quomodo conſtet Quadrantem ſub lineâ Meridianâ exiſtere.

Eâ parte autem Pedeſtalis lamella orichalcica duabus fiſſuris, ſive crenis confecta, itidem cochleis annexa eſt, & quidem eo loco columnæ, ubi Quadrantis planum, in ipsâ linea Meridianâ (id quod ſummâ diligentiâ eâ ratione quâ decet primùm inveſtigandum erat) omninò accuratè conſi-

Quo artificio id conſtructum ſit.

ſtit. Id quod facilè & actutum etiam obtinetur, cùm lamella horſum prorſum quantumvis commoveri poſſit, donec rem acu attingas. Conſtitutâ itaque hâc lamellâ crenatâ, vel anteridibus munitâ, plumulâque illâ dictâ chalybeâ eidem lamellæ probè applicatâ, ut leniter in crenas lamellæ incidat, vel ad anterides appellat, easque attingat, ac pulſet; tunc profectò in vado ac tuto es. Nam, quando Quadrans lineæ Meridianæ imminet, tunc plumula in citeriorem crenam incidit, ſonumque acutum edit, tempusque inſtat, ut Regulam ad deſideratam Altitudinem deducas, Teque Obſervationi ſtudiosè accingas: nam mox mox, aliquali tantummodò morâ interpoſitâ, plumula dicta in alteram exteriorem incidit crenam, rursùs ſonum edens, Teque admonens, & certiorem reddens, Quadrantem nunc ſub ipſo Meridiano conſiſtere tempusque inſtare, ut veram Altitudinem Meridianam quàm juſtisſimè determines. Atque ſic haud opus eſt Obſervatori multum terere temporis Culminationibus invigilandis; ſed quàm promptisſimè expediri posſunt omnia, ac omni tempore cognoſci quousque hæc vel illa ab ipſo Meridiano abſit Stella: id quod nemini non Scrutatori Siderum, haud poteſt eſſe ingratum. Quam quidem qualem qualem inventiunculam volui in præcedente Figurâ ſuo loco ad *a* meliori modo adumbrare; ſed ob rem multiplicem delineandam, reique hujus exilitatem, haud potui adeò dilucidè, ut certè volui, illud ipſum Tibi ob oculos ponere: quacircà lamellam iſtam, nec non plumulam pulſatricem in fundo cryptæ, vel Speculæ, ad fulcrum Inſtrumenti ſeparatim deponere placuit, quò haud difficulter intelligas, quâ ratione confecta, & adornata ſint omnia.

Quadrans ſub lineâ Meridianâ ſubſiſtens ſonum edit.

Plumula pulſatix.

Dehinc, indicandum quoque eſt, quod ipſæ Diviſiones, non ſolùm Gradus & ſingula Minuta; ſed & quina Secunda diſtinctè, & exquiſitisſimè commonſtrent; idque non tantùm adminiculo linearum transverſalium, ut plerunque in reliquis omnibus Inſtrumentis uſu venit, ſed quoque beneficio ſegmenti cujusdam circuli, in certis ſuis particulis diviſi, Regulæ applicati, & cochleis affixi, etiam accuratisſimè

Diviſio hujus Quadrantis ſingula Minuta, & quina Secunda commonſtrat.

ſimè quina Secunda in limbo Quadrantis diſcernuntur. Etenim cùm quilibet Gradus in duodecim partes ſit diſtributus, hoc eſt in quina Minuta prima, atque ſic ſingula, mediantibus quinque peculiaribus circulis ſint indicata, volui 61 partes duodecimas, unius ſcilicet Gradûs in peculiarem arcum Regulæ adſtrictum transferre; hunc arcum $\frac{61}{12}$ ſcilicet partes unius gradûs, ſive $\frac{1}{12}$ Grad., rursùs in 60 æquales dividi particulas, eumque Regulæ eatenus applicui, ut quando ipſa Regula per ſe, in unâ quâvis parte duodecimâ cujusvis Gradus juſtè exiſtat, dictus arcus in ſuas 60 partes diviſus omninò 61 partes in limbo Quadrantis, & nihil ampliùs comprehendat. Hoc ſi non accuratisſimè obſervetur, atque arcus iſte, ſive explorator Secundorum Regulæ ſtatim initiò correctisſimè affigatur, nunquam, crede, Inſtrumentum rectè, nec Minuta, multò minùs ſingula Secunda commonſtrabit; è diverſo, ſi probè animadverſa ſint omnia, diſtinctionesque univerſæ ritè factæ, mirum in modum Minuta, & Secunda exquiſitè commonſtrantur, longè ſanè meliùs & diſtinctiùs, quàm per lineas ſolùm nudas transverſales. Hæ quandoquidem nunquam id ipſum tantâ ſubtilitate, quàm arcus iſte explorator in partes impares diſtributus, præſtabunt. Nam in hoc ſegmento circuli, intervallum unius integri Minuti ferè adæquat intervallum unius integri Gradûs, in ipſo Quadrantis limbo, atque quinque Secunda, in dicto arcu pari ferè ſunt amplitudine, quàm quinque integra Minuta, in præcipuo Inſtrumenti limbo. Hincque ſi omnia & ſingula correctisſimè ſint diviſa, & confecta in hoc amplisſimo Quadrante, non tantùm quina Secunda, ſed & quævis bina vel terna Secunda planisſimè deprehendes. Cùm autem hæc Graduum diſtributio ſingularem popoſcat diligentiam, volui ipſemet manu meâ, ſummâ curâ eandem perficere; quanto autem labore, ſolicitudine, temporisque diſpendio confecta fuerint omnia, non meum, ſed eorum, qui oculis hocce Organum uſurparunt, eſt recenſere. Moleſtisſimum profectò fuit, ejusmodi vaſtisſimum, & ponderoſisſimum, quod nec ego ſolus, nec alius quisquam regere

Quâ ratiône Secunda commonſtrentur, per arcũ exploratorẽ.

Ope ſegmẽti cujusdam circuli ſub diviſi, præcisè cognoſcere Secunda.

Auctor ipſe Quadrãtem in ſuas partes diſtribuit.

Tale amplisſimum ſubdividere Inſtrumentum maximi eſt laboris.

regere poterat, ſemper operâ quorundam robuſtisſimorum virorum inter dividendum, ad obtinendam lucis commoditatem commovere, imò nonnunquam huc vel illuc transportare, nec non aliter, atque aliter diſponere. Magna ſanè differentia intercedit inter tale vaſtisſimum, atque unius aut alterius pedis Inſtrumentum; hoc ad lubitum regi, circumduci & collocari nullo negotio poteſt; at illud haud adeò leviuſculo labore, maximâque moleſtiâ: ut taceam, qualem apparatum Diviſionis negotium, in his majoribus Inſtrumentis efflagitet, quales amplisſimas Regulas chalybeas, circinos diverſisſimique generis; variaq; compendia eo tempore illum in finem excogitata, atque haud vulgari ſumptu conſtructa. Ex quibus quodammodò colliges, Benevole Lector, tum quàm operoſum fuerit, tale condere Inſtrumentum, tum quibus ſumptibus fuerit comparatum. Egregius Artifex & Automapæus duobus Sociis adjutus ferè per triennium huic Quadranti, nec non ſequentibus Sextanti & Octanti operam navavit, priusquam illa omninò perfecerit: quanquam præcipuus Artifex fato cesſit, antequam ultimam manum illis adhibuerit.

Res fuit multæ operæ, ac magnorum ſumptuum hunc Quadrantem conſtruere.

Aliquot anni effluxére, priusquā Inſtrumēta quædam fuerint omninò elaborata.

Atque hæc nunc ſunt, quæ brevibus etiam de Diviſione & Regulâ ejus dicere voluimus; niſi quòd adhuc reſtet ſuo loco deſcribendum & delineandum, Cap. videlicet XV, ubi de Diviſionibus ex compoſito agendum erit: quâ ratione etiam ſingula Secunda in peculiari orbiculo ex ejus indice, ope cochleæ directoriæ denotentur, & quidem adhuc longè accuratiùs, quàm in ipſo Inſtrumentorum limbo, licet etiam arcum illum exploratorem Regulæ affixum adhibeas. Sequuntur nunc Dioptræ, quarum binæ, Regulæ aliàs ſatis crasſæ ac latæ, & quidem ad angulum normalem affixæ ſunt: ad centrum nimirùm Quadrantis lamella quadrata (ut in ſuperiori ligneo Quadrante) in cujus centro minuſculum foramen perterebratum eſt, pro Obſervationibus videlicet Solaribus; ad limbum verò, oculum versùs Obſervatoris, Pinnacidium eſt appoſitum, quatuor crenulis ſeu fisſuris, quæ pro re natâ magis magisque aperiri, rurſusque claudi queunt: quâ verò ratione hæc inquam Pinnacidia

Inſignis modus ſingula Secunda diſtinguendi.

De binis Regulæ dioptris.

cidia ſint confecta, peculiari capite, ubi de conſtructione Dioptrarum, & aliis quibusdam rebus, ad illas, aliaque Inſtrumenta pertinentibus ſeparatim agetur, pleniùs deſcribemus.

Nocte igitur ad Obſervationes Stellarum Quadrans hicce adornatur, ut in præcedente Figurâ K exhibitus eſt; die verò ad Solem, tubus ſeu canalis papyraceus amplificatus, & dilatatus circa inferius Pinnacidium applicatur (ut ſuprà partim jam diximus) ac ad Regulam, inter utramque Dioptram adſtringitur, vel uncinulis ex annellis Regulæ affixis appenditur; ita tamen, ut inferius Pinnacidiũ planè ſpatioſiori canalis parte circumdetur, atque obſcuretur: quò Solis radii per foramen ſuperioris Dioptræ in circello inferioris eò diſtinctiùs clariùsve diſcernantur, omneque lumen adventitium omninò prohibeatur. Regula autem hæc non modò manibus ſurſum vel deorſum deducitur, ut Tychoni aliisque hactenus moris fuit, nec binis funiculis, ejusque ponderibus, prout in Quadrante ſuperiori Azimuthali commonſtravimus; ſed in hoc Quadrante ſingulare ſubſidium excogitavi, nusquam profectò hucusque uſitatum, nec à quopiam adhuc detectum, vel deſcriptum: atque ideò, fateor ultrò, ſudorem mihi esſe elicitum, antequam rationem illam, Regulam rectè commovendi, ac commodè ex voto meo ad praxin deduxerim. Obſtrigilatori fortè cuidam, percepto atque perluſtrato hocce adminiculo, populare quidem & planisſimum videbitur, nec grave ipſi erit iſtud conſequi, ac ſimile effingere; ut quondam Æmulatori Columbi; ſed illum decuisſet antequam hæc noſtra vidisſet ac clarè percepisſet, hoc ipſum vel ſimile quicpiam producere, & ad uſum transferre; labori ſine dubio pepercisſem, eoque nomine Ipſi gratias habuisſem.

Fiſtula viſoria pro Obſervationibus Solaribus Regula annectenda eſt.

Singulari ratione Regula hujus Quadrantis regitur.

Momus plerunque aliena carpit; perſuadetque ſibi longè ſe poſſe præſtantiora.

Ipſa autem inventio in eo conſiſtit, quòd Regula quaquaverſum attolli, ac deprimi, ad quemvis Gradum circiter quàm promptisſimè posſit; deinde beneficio unius ſolius cochleæ Regulam limbo firmiter adſtringere, & nihilominùs exquiſitisſimè, pro quâvis Altitudine horſum

Quid præſtet hoc novũ directionis inventũ in peragẽdis obſervationibus.

prorſum eam deducere, atq́ue dirigere valeas; & quidem adeò leniter, velociter, & ad unguem, ut nihil unquam exactiùs poſſit. Unde accidit, ut Obſervationes hoc pacto, longè ſanè accuratiùs (abſit invidia dicto) quàm olim nudis manibus, etiam ab omnium exercitatisſimo expediri nonnequeant. Nam Regulæ talium vaſtisſimorum Quadrantum, cùm oporteat, ut ſint gravisſimæ, ac robuſtisſimæ, hæq́ue rursùs necesſariò adeò arctè limbo adſtringendæ, ne loco ſuo vel quicquam exeant, ſequitur ex necesſitate, ut vix eapropter loco commoveri, licet utramq́ue ei admoveas manum, difficulter admodùm queant. In tali igitur vaſtisſimo Quadrante, ſi Regula adeò ſtrictè limbo adhæreat, prodeat quisquam ſibi confidens ſe poſſe Regulam ad exactisſimam Altitudinem, ubi nec Secunda negligi debent, liberâ manu deducere, ibidemq́ue eam in eâdem Altitudine tutò conſervare; præſertim hyberno tempore, intenſiori gelu, quando frigidisſimum metallum, ex quo Regula conſtat, vix leviter attingere, multò minùs tanto tempore hinc inde nudis digitis Regulam commovendo tractare permittitur. Eo inquam tempore, imò nec alio quovis, nemo profectò par eſt, talem ponderoſisſimam Regulam arctèq́ue Quadranti adſtrictam (ut omninò debet) ex voto attrectare & dirigere. At verò hâcce noſtrâ cochleâ directoriâ, volupe & oblectamento eſt Regulam convertere, & ad locum ſuum deducere, licet ſit longè ponderoſisſima, Inſtrumentumq́ue ipſum multò noſtro amplius. Adhæc quod magis eſt, dum hâc noſtrâ ratione Regulam huc illuc tractas, nunquam tamen ipſe Quadrans motum Regulæ vel minimùm perſentiſcit, ſed ſemper immotus prorsùs remanet, nec perpendiculũ ipſum vel quicquam loco ſuo emovetur: quippe cochlea in ſe ipſa torquetur, quiete Inſtrumenti inturbatâ; & quod maximum, poteris quovis tempore manu chirothecâ indutâ, pro lubitu Obſervationes peragere, manente perpetuò Regulâ prorsùs immobili. Quando verò Regula liberâ manu attollenda & deprimenda eſt, nimiùm quantùm profectò Quadrans, ejusq́ue perpendiculum è vero ſuo verticali ſitu emove-

Hoc artificio Regulas dirigẽdi multò accuratiùs nunc Obſervationes adminiſtrãtur.

Liberâ manu nemo Regulã exactisſimè dirigere valet.

Maxima vis cochleæ noſtræ directoriæ.

Adminiculo cochleæ Regula per totũ limbum liberrimè poteſt agitari, & quovis loco tamen firmisſimè ſubſiſtit.

emovetur, tantoperè ut iſthoc pacto vix multo labore, haud exiguo temporis intervallo, vel unica Obſervatio rectè & exquiſitè expediri ulli detur: nimirùm quòd funependulum nunquam in ſuo debito loco juſtè retineri posſit, ut ut omnium firmisſimè ab omni parte Quadrans ſit firmatus & conſtrictus: quemadmodùm quemlibet, qui hæc vel capere, vel ſibi imaginari nondum valet, ipſa Experientia docebit.

Largior quidem ultrò, uti etiam indubitatum eſt, in ejus generis maximis Inſtrumentis, tales ponderoſisſimas Regulas posſidentibus, perpendiculum aliter vibrare exiſtente Regulâ in ſuperiore parte limbi, circa primos Quadrantis Gradus, quàm circa limbi medietatem prope Gradum 45, rursùs etiam diverſimodè, quando Regula ad 70 & 80 Grad. reſidet, in limbi ſcilicet fundo. Quadrans enim, huc vel illuc Regulâ commotâ, aliud atque aliud ſibi acquirit centrum gravitatis: quâ de re curioſus Rei Sidereæ Obſervator maximè ſit ſolicitus etiam atque etiam ſuadeo; quò videlicet ſemper funependulum fortè commotum corrigat, atque debitè reducat. Id quod autem in hoc noſtro Quadrante tam facilimo negotio, & tam exquiſitè, adminiculo certarum quarundam cochlearum eâ gratiâ alteri lateri, parti ſcilicet obverſæ affixarum, nec non peculiaris alicujus ponderis ad transverſariam trabem ſerratam appenſi, ut nihil ſupra perficitur: de quibus autem pleniùs deinceps. In ſummâ penitùs confido neminem non, cùm rectè & plenè hanc noſtram rationem perceperit, atque cochleâ hâc noſtrâ ipſe uſus fuerit, ſpontè concesſurum, ac confesſurum, hanc inventionem non eſſe usque adeò trivialem, nec aliarum poſtremam: per quam nimirùm Organa noſtra Aſtronomica hucusque haud modicum, meo quidem judicio, creverunt, atque perfectiora reddita ſunt. Sine omni dubio fatebuntur omnes, ut olim Eximius Bullialdus cùm hîc Gedani commorabatur, aliiq; Præclarisſimi Viri, qui noſtris Obſervationibus ſæpiùs interfuerunt, quòd quibusvis obſervatis, hâc novâ noſtrâ ratione, plùs quàm hactenus (abſit tamen vana gloriola) vetuſtiori

In Quadrãtibus majoribus Regulæ non omni loco limbi eundem ſemper conſervant centrum gravitatis.

Certis quibusdã cochleis funependulum facilimè reſtituitur.

Et hâc ratione Inſtrumenta reddita ſunt abſolutiora.

ſtiori modo acquiſitis, ſit tribuendum, quin-etiam quòd longè faciliùs, atque expeditiùs peragantur. Ego, Divino auxilio adjutus, nec non operâ Exercitati cujusdam Cooperatoris, hâc methodo, multò celeriùs duas, imò plures Obſervationes, tam Quadrante, Sextante, quàm Octante (abſit jactantia) me acquiſiturum confido, quàm alius quisquam antiquâ ratione vel unicam ſolam: quemadmodùm unusquisque harum rerum benè exercitatus pari Socio ſtipatus, haud pauciores ſine dubio perficiet.

Hâc noſtrâ inventione Sol in circello pinnacidii ſemper quaſi immotus ſubſiſtit.

Quâ ratione quoque, beneficio harum cochlearum poteris Solem in circello inferioris Pinnacidii, non ſolùm per aliquot temporis Minuta, ſed etiam per integram Horam ita firmiter conſervare, ut ne latum unguem eo exeat. Quid quæſo, fortè inquies, potesne Solem adſtringere, ſtatne immotus, caretne omni motu? minimè prorsùs; ſed ut rectè intelligas, Sol ſive Terra, ex noſtrâ ſententiâ, ut ut motu fertur diurno, nihilominùs illud ipſum, quod modò dicebam, ad effectum producere eſt in manu meâ; verùm non ſolùm illâ cochleâ Regulæ affixâ, quam dextrâ manu verſo, ſed ſimul alterâ illâ paullò longiori, cujus jam ſuprà memini, quæ ſimul Quadranti, ſimul brachio cuidam arcuato ligneo (ſive ſuſtentaculo) circa ſuperiorem partem columnæ mobili adſtringitur, atque Quadrantem juxta ductum Azimuthi, ut illa Regulam, in circulo verticali, regit ac convertit. Commotis igitur his binis cochleis directoriis, utrâque manu, Soleque ſcilicet exiſtente in ipſo Pinnacidii circello, Solem & ſecundùm Longitudinem, & Azimuthi ductum concomitari ſimul adeò præcisè datur poteſtas, ut Soli nihil quicquam ex dicto circello egredi concedatur.

Quâ ratione Sol omninò quieſcere videatur in pinnacidiis.

Remoto omni Solis motu, longè exquiſitiùs Obſervationes inſtituuntur.

Nonne igitur hâc ratione, quæſo, accuratas datur adminiſtrare Obſervationes? cùm Solem in Pinnacidio immotum quaſi cernamus, & velociſſimus Solis vel Terræ motus nos minimè urgeat, nec obſtet, quò eum tantâ promptitudine asſequi, juxta utrumque ſcilicet diverſiſſimum motum valeamus; præſertim, cùm ex dicendis perceperis ſimul harum cochlearum ope, Diviſiones quoque Minutorum exquiſitiùs adhuc quàm hactenus, & quidem in ipſis

Secundis

Secundis distinguere posse. Anne ipse jam mihi adstipularis? vetustiori modo, his binis cochleis directoriis denegatis, nequaquam posse, etiam ab omnium Exercitatioribus Cœli Inspectoribus, adeò accuratè Sidera investigari, & per consequens etiam adeò certas (quod salvâ existimatione omnium dictum esse volo) minimè dari. Haud ergo perperàm suprà asseruimus, me sperare in Astronomiâ cum tempore adhuc solidiora & altiora detectum iri; præprimis si Tu, mi Astrosophe, cum cæteris Strenuis Siderum Sectatoribus his nostris quædam adjicies. Inventis enim facilè aliquid addere. Nec omninò absurdum est, tractu longioris ævi, posse longè adhuc præclariora reperiri, quæ nobis neutiquam modò in mentem veniunt, tum quasi impossibilia videntur. Interea dum præstantioribus adminiculis nondum fruamur, his interim nostris acquiescamus.

Astronomia utique majora cum die capiet incremēta.

Nunc aliquid etiam dicendum erit de procerissimo illo canali vitreo, ad utramque oram capitellum habente, qui in Delineationibus K & L in superiori crure Quadrantis, ductu Horizontis parallelo conspicitur. Hic inquam canalis vitreus, plurimis uncinulis orichalcicis, multo Studio elaboratis (uti ex subsequente Figurâ L perspicies) cùm aperiri, claudique, simul etiam prolongari, ac abbreviari cochleæ ductu possint, adstrictus est. Huic fistulæ tantum hydragyri infusum est, ut utrumque capitellum minimùm ad dimidiam partem sit repletum. In superiori parte capitellorum parva foramina perterebrata sunt, quò aër liberum exitum, tum ingressum habeat. Estque hæc fistula eo fine Quadranti imposita, & quidem ad ductum Horizontis, ut modò dicebam, juxta rigidissimum examen, parallelum quàm accuratissimè, quò Tibi liceat, si quando nondum acquiescere velis nudo perpendiculo, erecto Quadrantis cruri appenso, secundùm hanc fistulam argento vivo repletam, omni tempore Quadrantem ferè adhuc exquisitiùs, quàm ex perpendiculo, rectificare; quin-etiam, si probè sint animadversa omnia, & perpendiculum, & hydragyrum omninò coincidant necesse est; hâc videlicet ratione:

Fistula hydragyro repleta, quem in usum serviat.

Quomodo ex dictâ fistulâ cognoscas genuinum Quadrantis positum.

tione: in capitellis fiſtulæ vitreæ, colore quodam benè notabili, ſive rubro, atro, cæruleo ſive viridi, perinde eſt, linea vel terminus notetur, quousq́ue in utroq́ue capitello argentum vivum aſcendat; quando nimirùm Quadrans omnium exquiſitisſimè, & ad amusſim eſt conſtitutus, planumq́ue ejus verticale pariter quàm juſtisſimè emendatum. Nam, cùm hydragyrum ſit fluidisſimum, pariter ponderoſisſimum, ad quemvis vel minimum motum eſt promptisſimum; fieri igitur aliter haud poteſt, quàm quòd in quâvis Quadrantis inclinatione, licet vix à quopiam deprehenſibili, in hoc vel illo capitello, hydragyrum altiùs aſcendat, metamq́ue excedat, & quidem tantò, quantò in capitello altero à verò abeſt termino, vel infra eum exiſtat; adde, quoniam fiſtula longitudine ſex ferè eſt pedum, vel minima differentia ex motu ſituq́ue hydragyri animadvertitur; multò ſanè diſtinctiùs, quàm ex ſolo perpendiculo, quod libero aëri ſemper exponitur, præſertim flante vento vehementiori. Ita ut hinc facilè pateat, in quantum Inſtrumentum reſtitui debeat; quò rursùs ad priſtinam redigatur rectitudinem.

Ope hydragyri ferè exactiùs, quàm ex perpendiculo Quadrãs rectificatur.

Atq́ue hæc ferè ſunt, quæ de hoc priori Quadrantis hujus latere admonendum habuimus, niſi quod ſuperſit, ut Inſcriptionem illam, quam in bonam Auctoris, qui Inſtrumentum hocce adornare & exſtruere curavit, tum in Artificis, qui ſingulari artificio illud elaboravit, memoriam, in frontiſpicio Quadrantis appoſui, ac meâ manu inſculpſi, hoc loco adjiciam; ut poſt deceſſum noſtrum, ſi fortè hocce præſtantisſimum Inſtrumentum in manus alicujus Eximii Siderum Scrutatoris, vel Magni cujusdam Rerum Cœleſtium Mœcenatis incidat, unde, & quò, tum in quem finem prognatum fuerit, non planè ignoretur. Meretur enim hocce Organum, quod tantâ curâ, tantâ diligentiâ, tantisq́ue impenſis adornatum, exſtructum, & adusque ſanctè conſervatum eſt, & quocum tot ac tot Obſervationes peractæ ſunt, ut porrò Rei Aſtronomicæ bono, in plurimos annos integrum & illæſum, ſi non à meis hæredibus, ſaltem à quopiam alio ſervetur, ejusq́ue dignitas, ac decus ſuſtineatur.

Eximium hocce Organũ tanto labore, ſumptuq́ue prognatum, meretur cõſervari diutisſimè.

ſtineatur. Haud leviuſcula, profectò, res eſt, non ſolùm tale amplisſimum Inſtrumentum æneum exſtruere, ſed etiam poſſe de eo asſeverare, eſſe ab omni parte correctum & exquiſitum. Ideoque maximè dolendum foret, ſi huic eximio Inſtrumento, aliisque noſtris hujus generis poſt mortem meam non diutiùs ſolicitisſimè proſpiceretur, atque eandem adverſam fortunam, quam Nobilisſimi Tychonis Inſtrumenta, experiri deberent; ex quibus vix ullum aliquod, quod ſciam, ampliùs eſt reſiduum, vel duntaxat in ſuo priſtino vigore & robore. Sed hæc eſt Rerum humanarum vicisſitudo; alius maximâ curâ, induſtriâ, immenſoque labore, atque ſumptu haud exiguo nonnulla perficit, ac curiosè cuſtodit; alius verò absque omni labore, ex ſocordiâ mentisque torpore ea indignè negligit, ac corrumpi ſinit: ut iſta, quæ antea mille conſtiterunt, poſtmodùm vix alicujus levioris ſint pretii. Verùm, ut ut ſit, ac quamvis fortunam adverſantem etiam hæc noſtra Organa, ſuccesſu temporis, poſt fatum noſtrum experiantur, in hanc tamen ſpem erigor, Inſtrumenta mea haud otioſa & feriata Rerum Aſtronomicarum in Cimeliarchio fuiſſe ſpectacula, vel miracula, ſed abundè jam affatim officio functa eſſe, meque multorum annorum ſpatio (de quo animitùs DEUM O. M. veneror) tot ac tot millia Obſervationum, præſertim illas, quas ab initio annuente Divinâ Gratiâ ardenter exoptaveram, iis jam feliciter peregisſe ac obtinuiſſe; atque ſic, DEO ſit Gloria, Supellectilem hanc noſtram Aſtronomicam haud fuiſſe vanam & inanem, nec ſumptus in illam impenſos fuiſſe, ac eſſe omninò irritos: cætera DEO & Poſteritati committo, atque commendo. Inſcriptio autem ipſa hujus Quadrantis hæc eſt:

Deplorandum, ſi quicquam adverſi præclaris Inſtrumẽtis obtingit.

Alter maximo conatu ſtruit; alter deſtruit.

Auctoris Inſtrumenta officio ſuo jam ſatisfecerunt.

Inſcriptio Quadrantis.

Ex propenſisſimo affectu excolendi & promovendi Studium Aſtronomicum

HUNC QUADRANTEM,

Artificio planè novo fabricandum curavit

JOHANNES HEVELIUS,

Conſul Vet. Civitat.

GEDANI

Anno Chriſti 1659,

per

Wolfgang Günter.

Perſpe-

Latus posterius Quadrãtis elucidatur.

Perspecto igitur, atque explicato latere priori à fronte, operæ pretium etiam esse duco, ut universis Artium sublimium Cultoribus pariter latus alterum illi obversum, & peculiari Schemate curiosè delineatum commonstrem, & debitè descriptum, quoad licebit, sub oculos ponam. Primò, Benigne Lector, plurima & diversissima cernuntur, quæ maximè suam habent necessitatem, atque merentur, ut aliquantò accuratiùs explicentur & enodentur; quanquam res plurimæ, ne aliæ aliis essent impedimento, atque nimiam excitarent confusionem, tum quod spatiũ defuit, omissæ fuerunt; quæ tamen meritò haud debuissent: cùm egregium usum Quadranti tribuant. Quò autem eò clariùs atque enucleatiùs sub adspectum ponerem singula, volui ex composito in hâc Figurâ L, quasi extra Speculam (in quâ alioqui perpetuò asservatur, & extra quam nunquam Cœlo est adhibitus) etiam sub Dio Quadrantem modò ostendere, & non nisi istum super suo fulcro consistentem, cum solâ basi tabernulæ, ejusque cryptâ, in cujus centro Pedestale est infixum hoc loco exhibere. In quo nunc Pedestali Quadrans insidet, vel potiùs, in quo columella illa teres longior Sustentaculi sive Retinaculi istius robustissimi ferrei, à quo totus Quadrans est appensus, & sine quo Instrumentum ad Sidera convertere factu planè esset impossibile, injecta est. Verùm ut Instrumentum hocce vastissimum, & ponderosissimum eò minùs nutet, vel sese commoveat, columna hæc (h. e. Pedestale) ultra medietatem, ut vides, perforata ac excavata est; atque sic columella Sustentaculi ad fundum usque immissa, & quidem in canaliculam chalybeam quandam, in cujus fundo crassiuscula lamella chalybea, parte convexa politissima est inserta, ut possit eò procliviùs leviùsque columella hæc Retinaculi pariter circa extremitatem apprimè expolita & tersa, vel potiùs totus Quadrans cum toto suo apparatu, in tubulo dicto chalybeo super istam lamellam convexam commoveri ac circumagi. Et quamvis hocce Instrumentum aliquot centum libras æquet; cùm sit ex solido prorsùs metallo (excepto unico illo brachio, seu retinaculo ligneo, ad quod longior illa cochlea

In appositâ Icone, Quadrans quasi extra Tabernulam exhibetur.

De Pedestali, atque peculiari Sustẽtaculo Quadrantis.

Ut ut hocce Instrumentũ sit ponderosissimum, admodùm tamẽ est volubile.

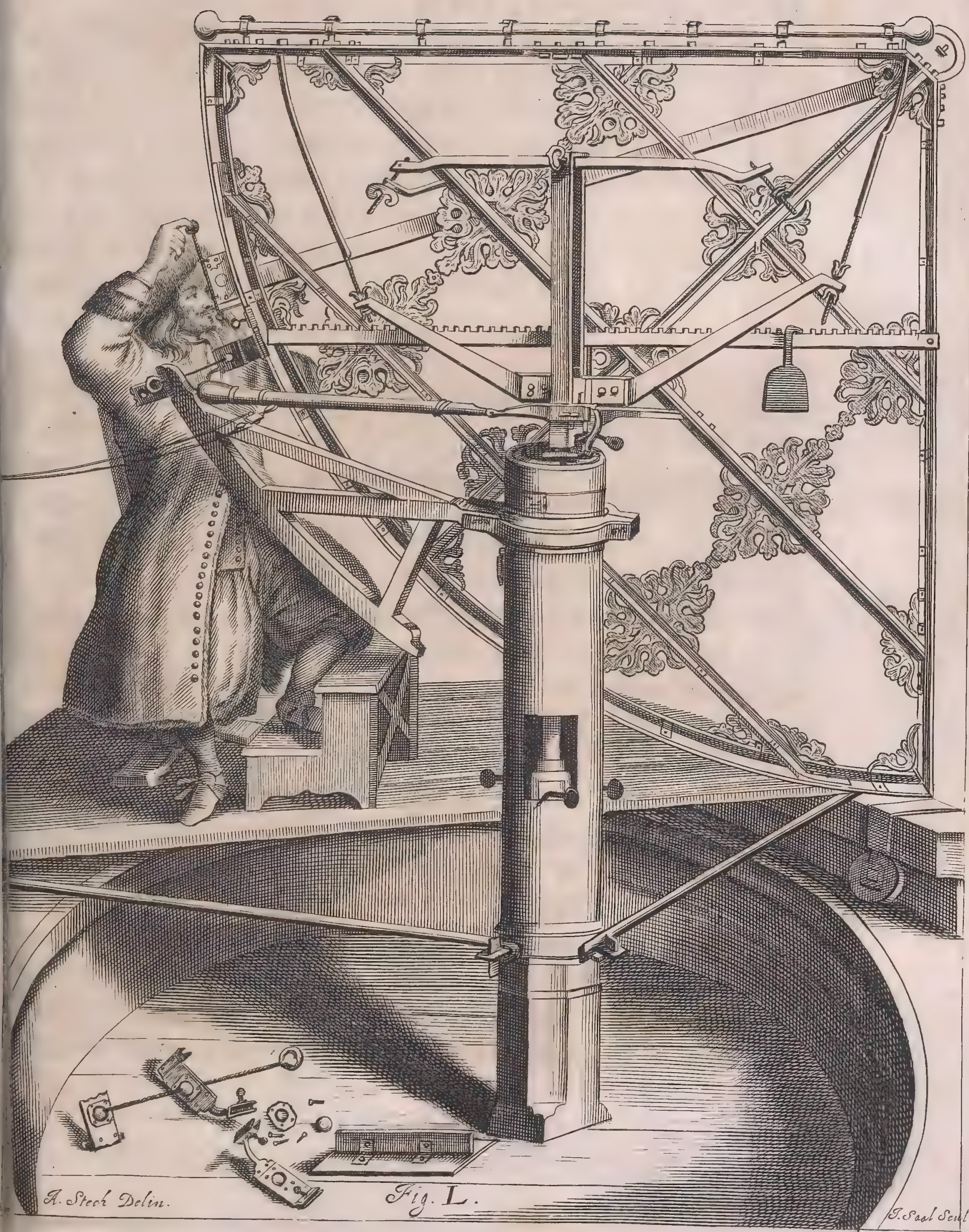


Fig. L.



cochlea directoria adſtringitur) attamen uno digito leniter & faciliter commovetur, imò leviuſculæ auræ quantocyùs cedit.

Ut autem ordine & perſpicuè hanc deſcriptionem exordiamur; primùm in genere quædam de poſteriori Quadrantis facie recenſeamus. Nimirùm omnia & ſingula quemadmodùm in priori facie ex puro conſtant orichalco, ſic in hâc quævis ex chalybe & ferro ſunt fabrefacta; imò etſi vel maximè ex orichalco ea fieri voluisſem, nullo tamen pacto, quia orichalcum nimis molle, id conſultum fuisſet, tum nunquam iſtud robur Quadrans hic acquiſivisſet, ut adeò conſtanter, ubicunque etiam eum arripias, planum ſuum debitum hucusque retinuisſet. Quò verò Quadrantem eò fortiorem & ſolidiorem redderem, partesque ejus inter ſe invicem eò firmiùs conſtringerem, ſingularem omninò rationem (quâ poſteà univerſa noſtra Organa conſtructa fuére) Inſtrumenta exſtruendi excogitavi, ut tanto pondere, tantâque crasſitie, nec ex puro metallo fuſis ſolidisque trabibus quadratis ea condere minimè necesſum habeamus. Quæ quò crasſiores ſunt, eò magis ſe pondere ſuo incurvant, minùsque Inſtrumenta corroborant: prout clariùs id demonſtrare posſem, ſi non vererer, Te longis ambagibus detinere id fore moleſtum.

Totum Inſtrumentũ ex ſolido conſtat metallo.

Singularis modus Inſtrumẽta exſtruendi, combinandi, & conſolidandi.

Ratio autem hæc noſtra combinandi & corroborandi Inſtrumenta hæc eſt: Univerſas illas laminas orichalcicas planas, ex quibus tum utrumque crus, tum ipſe arcus, omnesque contignationes ab alterâ parte obversâ transverſis plurimis trabibus figurâ parallelepipedâ, cujus hædræ ampliùs duobus digitis circiter latæ, tenuiores verò quartâ tantùm parte unius digiti ferè crasſæ exiſtunt, ad angulum normalem reſpectu partium dictarum orichalcicarum diſpoſitis, ac plurimis ligamentis ac cochleis adſtrictis ita conſolidavi & confirmavi, conſtringendo nimirùm lamellas dictas illas orichalcicas cum his trabibus chalybeis benè latis crasſisque inter ſe invicem, atque ſic totum Inſtrumentum, ut ne latum quidem unguem huc vel illuc ſe incurvare, vel hâc vel illâ parte à rectitudine ſuâ &

In quibus artificium cõſiſtat.

perfectione discedere queat; eatenus tamen, ut, quando occasio id posceret, rursùs partes omnes, cochleæque restringi & resolvi haud ægrè possent, atque sic Instrumentum illud, si opus foret, aliò transportari. Quam quidem rationem fabricandi, & consolidandi quævis Instrumenta, allaboravi certè quàm dilucidè unicuique Mathematum Cultori sub adspectum ponere; sed cùm in adeò arctissimâ paginâ minimè illa ita distinctè delineari potuerint, oportet omninò eum, cujus rei hujus interest, ut eò clariùs mente rem volvat, donec omnia assequatur, adque praxin ea deducat; haud difficulter tamen rerum Mechanicarum peritus dicta intelliget, re ipsâ etiam cognoscet, negotium hocce ex voto succedere.

Totum Instrumentum commodè potest dissolvi & rursùs coadunari.

Sed, priusquam pergamus, haud alienum erit cognoscere, prout Mechanicis abundè innotuit; universa scilicet oblonga & extensa corpora solida, sive sint lignea, sive ex quocunq; metallo conflata, sive figurâ cylindricâ, quadratâ, hexagonâ, sive octogonâ constent, perinde est: ista inquam corpora, exempli gratiâ, trabes quadratæ, quando respectu crassitiei insigni longitudine gaudent, tunc profectò se se magis incurvant, ut ut videantur satis robustæ, quàm corpus aliquod parallelepipedum, inæqualibus scilicet hædris, præsertim duabus benè latis respectu reliquarum constans; utpote asseres, licet uno aut altero digito tantùm crassæ; sed ut rectè intelligas, hædris suis latioribus scilicet arrectis. Pari modo vectis, vel pertica ferrea quadrata æqualium laterum faciliùs se se inflectit, quàm pertica ferrea æque longa, quæ inæqualibus hædris, duabus scilicet altioribus constat; licet reliquæ duæ satis sint tenues: ut ipsa experientia testatur. Hincque certissimum est, quòd duæ perticæ formâ parallelepipedâ duobus lateribus latioribus, si ad angulum normalem, uno nempe latere tenuiori arrecto ad hædram perticæ latiorem seu explanatam, sive altiorem conjungantur, & firmiter inter se invicem clavis capitatis, sive cochleis affigantur & adstringantur, multò certè magis omni incurvationi resistant, rectitudinemque suam semel inditam conservent, quàm perticæ solidæ quadratæ,

Quenā corpora oblonga se se magis incurvent.

Corpora explanata certo modo se se minùs inflectūt, quàm quadrata oblonga.

dratæ, ut ut ſint multò illis binis inter ſe invicem adſtrictis ponderoſiores. Nam, cùm binæ perticæ ferreæ parallelepipedæ æquales longitudine, unius digiti quartâ parte latæ ſive craſſæ, & duobus digitis altæ, exempli gratiâ, octo tantùm librarum ſint pondo; pertica, vel trabecula, ex ſimili metallo quadrata, æqualia ſcilicet latera habens duorum itidem digitorum, è diverſo non octo, ſed ſexaginta quatuor libras adæquabit; hoc eſt, octies hæc illâ erit gravior, & nihilo minùs faciliùs erit hæc gravior regularis incurvatu; ſi utrâque cuſpide tantùm quieſcere debeat, quàm illæ binæ, inter ſe invicem transversè ad angulum rectum, reſpectu latiorum ſuorum laterum, conjunctæ & conſtrictæ. Quippe alterum corpus oblongum adeò explanatum, alterum eâ ratione, ut diximus, ad angulum normalem inter ſe combinatum & conjugatum, ægrè admodùm cedit incurvationi, licet utrumvis ſeparatim ab explanato latere quàm facilimè obliquari, vel leviuſculâ potentiâ posſit. At verò, cùm transverſo ſitu illæ trabeculæ parallelepipedæ cohærent, altera alteri reſiſtit ſuâ altitudine, quò minùs vel ullo pacto huc vel illuc obliquari, vel à rectitudine detorqueri posſint, niſi adhibitâ aliquâ vi immensâ. Proinde perſuaſisſimum Tibi habeas, quòd Inſtrumenta univerſa ænea (ſicut etiam res aliæ diverſæ) hâc noſtrâ ratione longè faciliùs, minorique ſumptu, nec non multò minori pondere ſint paratu, tum quòd ſint immane quantum validiora per ſe, & firmiora contra omnem potentiam, quàm ſi crura, arcus, retinacula, ſuſtentacula contignationesq; omnes ex ſolido metallo, ab omni latere æque craſſo compoſita & exſtructa fuerint.

Non omne corpus gravius incurvatu eſt difficilius.

Explanata corpora certâ ratione inter ſe invicẽ cõjuncta incurvationi maximè reſiſtũt.

Hâc noſtrâ cõſtruendi ratione Inſtrumentã longè ſunt robuſtiora, & nihilominùs leviora.

Atque hæc, quæcunq; dicta fuére, non ſunt nudæ mentis ideæ, ſed in ipsâ praxi locum habent, prout etiam haud ſecus esſe ipſe abundè ſatis ſum expertus. Quapropter etiam ex compoſito univerſa mea Inſtrumenta eo modo fabrefieri curavi. Quæ, ſi ex quadratis trabibus æneis fuſis combinata & conflata esſent, profectò octies forent graviora, quàm modò ſunt. Hincque Quadrans hicce noſtro artificio conſtructus, qui modò, ſi rectè memini, cum omni ſuo appa-

Si Auctoris Organa ex quadratis trabibus fuisſent conſtructa, multò graviora

ora extitissent, sed ad dirigendũ neutiquã idonea.

apparatu 800 libr. æquat; at alterâ ratione aliquot millium librarum pondo existeret. Quæso, quantos sumptus tale Instrumentum sibi deposceret? foretne etiam, ob nimiam istam ponderositatem, ad Observationes aptum, vel ullâ ratione à Viro etiam aliquo robustiori tractabile? in primis, quid in Sextantibus & Octantibus accideret (si tantâ crassitie constaret metallum) qui suo soli centro insistunt, ac quorum omnē pondus in centrum unicè devolvitur? Vides igitur, nostro invento majora Organa & leviora minoribus impensis exstrui posse; adhæc, quò leviora, eò sanè sunt Observationibus convenientiora, præstantque cæteris: id quod commonstrandum erat.

Instrumēta Auctoris ratione minoribus impensis conficiuntur.

Ideoque ratio illa me impulit, ut chalybeas trabes explanatas duorum poll. altas, & unâ quartâ ferè parte unius digiti latas hinc inde Quadranti huic supposuerim, atque ad laminas orichalcicas ejus plurimis cochleis capitatis firmissimè erecto situ, ut perspicis, adstrinxerim; non solùm arcui, sed reliquis omnibus partibus transversariis, numero videlicet septem; circa verò centrum gravitatis, quod summâ diligentiâ investigatum est, in quo omne robur consistit, insuper adhuc alia quædam retinacula, & transversa ligamenta chalybea apposui: ut eò tutiùs in suo robore Instrumentum conservaretur. Quæ tamen omnia & singula in Delineatione L, ut quidem desiderabam, adumbrari haud potuerunt; nihilo seciùs, puto, ea omnia Te probè intellecturum; præsertim ex adjecto specimine ejusdem fabricæ, trabium scilicet erecto situ ad partes Instrumenti explanatas affixarum, in Figurâ L ad partem inferiorem columnæ exhibito, ut pluribus haud opus sit ea dilucidare.

Quadrantis centrum gravitatis sit probè exploratũ.

Limbi trãsversarium, quem in finem sit affixum.

Trabs illa chalybea obliqua, quæ limbum sive arcum Quadrantis fulcit, cumprimis affabrè est elaborata, æquali undique altitudine ac latitudine donata & limata, tum ad ductum circuli competentem diligentissimè incurvata. Non eò solùm servit, ut limbum sufficienter corroboret, sed ut quoque possit in hujus explanatæ, & ad angulum rectum erectæ trabis quâvis parte canaliculâ, quæ cochleæ dire-

directoriæ ſub Regulâ affixæ adhæret, adſtringi: quò non-nequeas, hujus cochleæ beneficio, Regulam huc illuc exquiſitisſimè commovere, ſimul etiam, peculiari à nobis itidem primùm inventâ ratione, ſingula Minuta & Secunda in aliquo annexo orbiculo ferè adhuc diſtinctiùs, quàm in ipſo limbo ſive ex lineis transverſalibus, ſive ex affixo illo arcu exploratore cognoſcere: ſicuti deinceps Cap. XV fuſiùs explicabitur. Quod ſi hocce limbi transverſarium non undique esſet unius ejusdemque crasſitiei, atque circulum non exactisſimè ſuâ obliquatione æquaret, fieri profectò haud posſet, ut canalicula illa dicta æque leniter ubivis applicaretur & affigeretur, ſi nimirùm vel minimam inæqualitatem referret; quemadmodùm nemo non in ipsâ praxi experietur: quanti nimirùm ſit laboris, tale Inſtrumentum amplisſimum hâc ratione adornare; quamvis in minoribus longè minoris ſit operæ. Nam, dum ejusmodi vaſtisſimi arcus fabricantur, fieri ſanè aliter haud poteſt, etiamſi omnem initiò adhibeas induſtriam, quàm quòd ſæpiùs, dum tot ac tot clavis capitatis & cochleis ſtriatis affiguntur limbo, inæqualitates hinc inde pariant; quæ emendari autem minimè posſunt, niſi toties ac toties, quoties id contingit, innumeras illas cochleas recludas, trabem ſubjectam adimas, atque omnem aſperitatem læves, omnesque incurvationes reducas: id quod pariter in cæteris transverſariis chalybeis, Quadranti affixis & affigendis Tibi haud raró obviam venit, ut vel decies ea rursùs adimere, tempusque terere multiplicibus illis cochleis relaxandis, & vicisſim conſtringendis cogaris; licet tranſtra illa initiò ad normam chalybeam quàm accuratisſimè ſint deducta, & limâ rectificata. Exinde plus ferè temporis hujus generis Inſtrumentis majoribus corrigendis, & ad debitum planum deducendis conſumitur, quàm iis conficiendis & elaborandis; ſicut experientia abundè me edocuit. Verùm è contrario hoc ſingulari beneficio gaudes; quando ejusmodi ex ſolido metallo affabrè elaboraſti Inſtrumentum, illudque omnibus modis abſolutum & perfectũ reddidiſti, quòd ſit opus longioris ævi, & conſtantisſimum;

Maximâ quidem moleſtiâ Inſtrumẽta Auctoris ratione cõſtruuntur.

Sed rursùs maximo Obſervatorum commodo.

ita ut ſecurus omninò esſe queas, nullo tempore illud posſe vitium vel labem contrahere, niſi graviori potentiâ, ſummâque vi lædatur. Id quod in ligneis profectò nunquam præſtabis, licet in iis adornandis nulli labori parcas; attamen ſuccesſu temporis alterantur & corrumpuntur.

Quâ ratione Quadrans columellæ ſit affixus, & quo modo quaqua verſum dirigatur.

Nunc ad columellam chalybeam, de quâ Quadrans hicce pendet, deveniamus; quæ ubi & quomodo affixa ſit, & quâ ratione columella hæc dirigi debeat, ut Quadrans perpetuò planum Horizontale & Verticale exactè conſervet, atque in omni Cœli plagâ correctisſimè ſubſiſtat, hoc ipſum, fateor, multum mihi facesſivit negotii, nec fuit adeò levioris indaginis. Etenim, cùm hicce Quadrans nec parte ſuperiori, nec inferiori usquam inſiſtat, vel inhæreat, neque circulo Azimuthali, nec muro, neque robuſtiori trabi, ut quidem Tychonicus, ſupra Speculam vel Turriculam expanſæ incubet & quieſcat; ſed ſolummodò in ſe ipſe conſiſtat, ſeque ſolus ſuſtentet, nec non dirigat ac commoveat, artis ſanè fuit (prout ex ipsâ Delineatione patet) hoc ipſum ad effectum commodè deducere. Aggresſus autem id ſum eâdem ferè ratione, quâ priorem Quadrantem Orichalcicum minorem Cap. II dirigere ſuſceperam. Primò, magnum, robuſtum, ſatisque longum ferrum quinque ſcilicet ped. longit. fabricari jusſi, dimidiâ parte ad tres ferè pollices latum, atque ad unum ferè crasſum, partem videlicet versùs ſuperiorem; pars verò reliqua inferior teres omninò facta eſt, cujus diameter ad duos, imò 2½ dig. penè accedit. Hâc parte ferrum iſtud, vel potiùs Quadrantis Suſtentaculum vel Retinaculum Fulcro ligneo excavato, per foramen ferreum adæquatum, quod vertici columnæ cochleis affixum eſt, quò Suſtentaculum eò leniùs & firmiùs circumvolvi posſit, ad nodum usque ferreum, ubi pars teres deſinit, immisſum eſt. Secundò, in ipsâ perforatâ columnâ ad fundum matrix chalybea, ſive canalicula conſtituta eſt (in quâ, ut ſuprà diximus, crasſiuſcula lamella parte convexa ac probè expolita inſerta eſt) in hanc, inquam, matricem ſeu tabulam cuſpis teres dicti Retinaculi itidem benè lævigata immittitur; quò totum Inſtrumentum eò promptiùs, leviùs,

Singulare & commodisſimum Suſtentaculum, ad ſuſtinendũ & dirigendum Quadrantẽ, ab Auctore conſtructum eſt.

leviùs, tum absque omni planè renixu circumduci, ac quaquaversum dirigi nonnequeat. Ferrum autem hocce, sive Sustentaculum summè necessarium est, ut planissimè ad perpendiculum erigatur, atque sic in ipsâ columnâ constituatur. Haud fieri tamen potest, ut vel totum Pedestale adeò præcisè sit erectum, vel ipsum Pavimentum Speculæ, cui insistit, ad libellam extensum, vel etiam columella Retinaculi initiò statim adeò justè Fulcro sit inserta, ut ab omni parte perpendiculo omnimodè respondeat. Idcircò quatuor cochleas chalybeas, per foramina striata sibi invicem oppositas Fulcro inserui, & quidem eo loco, ut ipsam matricem sive canaliculam, cuspis Retinaculi, seu potiùs ejus columellæ indita est, omninò decussatim quasi contingant: eo præsertim fine, si sustentaculum illud ferreum, à quo totus Quadrans dependet, haud parùm à perpendiculo deflecteret, atque sese huc vel illuc inclinaret, beneficio dictarum cochlearum protinùs maximâ parte corrigi, ac restitui posset. Nam alterutrâ aliquantulùm laxatâ, rursùs hujus oppositâ totidem constrictâ, necessariò columella Sustentaculi reclusam cochleam versùs impellitur; sic ut totus Quadrans acclinet in contrarium, cochleam versùs, quam modò adstrinxeram. Adeò, ut hâc ratione, ceu haud obscurè deprehendis, & Retinaculum, & totum Instrumentum dirigi & rectificari nonnequeat ad unguem. Quò verò facilior ad matricem, & columellæ partem inferiorem Tibi detur accessus (quippe res nonnunquam poscit, ut vel oleo cuspis columellæ oblineatur, vel cochleæ rectificentur) fenestellam eo loco Fulcri adornavi, quæ facilimo negotio claudi, rursùsque potest aperiri.

Sustentaculum necesse est, ut ad libellam præcisè sit erectum.

Quandò verò inclinet quomodo restitui debeat.

Ulteriùs; ad partem superiorem hujus explanati ferri, ad nodum scilicet ejus, ubi pars teres desinit, cardinem constitui, ut ibidem aliud simile ferrum tantæ crassitiei, latitudinis & longitudinis applicari eatenus, quò suprà verticillum mobile quodammodo aperiri, rursusque claudi nonnequeat, respectu videlicet priorisexplanati ferri, partis Sustentaculi, cum suâ columellâ Fulcro inserti: haud dissimili modo, quo Retinaculum illud ligneum Cap. II

Fabrica Sustentaculi.

Qua-

Quadrantis illius orichalcici conſtructum eſt. Huic inſuper cruri mobili robuſtus axiculus ferreus affixus eſt, de quo ſuſpenditur Quadrans; & quidem ad partem mobilis cruris inferiorem, prope ipſum cardinem: quippe eo loco & dictum crus Retinaculi mobile, & axiculus maximam exercet potentiam, nec non ipſe Quadrans ibidem omnium facilimè & promptisſimè commovetur. Hæc bina crura nunc, ſi ductu parallelo penitùs erecta ſunt, ſe ſe invicem interioribus ſuis faciebus haud tangunt, ſed ab invicem ad tres quatuorve pollices ob cardinem illum, ſupra quem crus mobile movetur, ſunt remota. Quò autem hocce crus mobile eò minùs nutare, vel vacillare queat, quando vel parte aperitur, vel clauditur, projectura in acumen deſinens huic cruri ad verticem affixa, in ſtrigâ quâdam partis ad angulum rectum incurvatæ immobilis cruris ita eſt aptata, ut in dictâ ſtrigâ crus illud mobile leniter quidem commoveri, neutiquam autem ad latera divagare, vel vacillari poſſit. Deinde aliud ferrum inſtar brachii quadrarium quatuor ped. ferè longum, ad verticem mobilis cruris decusſatim firmiter affixum & coadunatum eſt: ſicut ex Figurâ L, præſertim illâ ſubſequente S liquet, in quâ Retinaculum hocce aliquantò majori formâ, melioris intellectûs gratiâ, eſt adumbratum; ad cardinem verò, partem ſcilicet inferiorem hujus cruris mobilis, alia duo quaſi robuſtisſima brachia ſeu Fulcimenta, ex uno ſolido ferro fabrefacta robuſtisſimis cochleis muſcariis prævalidè ſunt adſtricta; quem autem in finem hocce inferius, & illud ſuperius Fulcimentum cruri mobili Suſtentaculi fuerint applicata, mox mox dicetur ampliter.

Conſtructio Suſtentaculi dilucidiùs patet ex Schemate S, Cap. XIV. inſerto.

Porrò, per foramen ſpiratim ſtriatum immobilis cruris indita eſt cochlea quædam robuſta ſatis longa, manubrio adornata, quæ rursùs mobili cruri usque eſt adſtricta, ut liberè tamen in foramine ſuo bene lævigato eam circumducere posſimus: eâ cauſsâ, ut hujus cochleæ (quam impoſterum Regiam, ob inſignem & regium ejus uſum, appellemus) ope quando adſtringitur, crus mobile unà cum Quadrante poſſit aperiri, vel à parte immobili ulteriùs ad partem

Beneficio cochleæ Regiæ Quadrãs ad planũ verticale exactisſimè dirigitur.

tem oppoſitam promoveri & deduci; atque ſic Quadrans, ejusque planum hâc ratione cochleâ illâ adſtrictâ nonnihil ſe ſe inclinare Horizontem versùs, nec non ipſum perpendiculum à lineâ verticali diſcedere necesſum omninò habeat. Quòd ſi verò lubet perpendiculum reducere Quadrantem versùs, ut limbum arctiùs tangat, aut percutiat, vel, quod eodem recidit, planum Quadrantis magis magisque erigere, non niſi dictam illam cochleam Regiam vertere, vel recludere opus habes, manu ſcilicet dextrâ ſiniſtram versùs; atque ſic nullo labore, beneficio unius ſolius cochleæ, ab omni Cæli plagâ Quadrantis planum exactisſimè, ut nihil quidem posſit unquam exquiſitiùs, reſtituitur, & ad ductum videlicet funependuli reſpectu plani verticalis corrigitur.

Majoris firmitudinis gratiâ alia adhuc fulcimenta Suſtẽtaculo adjeci.

Veruntamen, quoniam totus Quadrans cum rebus omnibus annexis maximum habet pondus, atque ex uno ſolo axiculo, mobili cruri Retinaculi indito dependet, ſic ut ab omni parte, tam ſuperiori, quàm inferiori planè ſit ſolutus; hincque fieri penitùs haud poteſt, ut Quadrans hicce, licet omnimodè illum ad libellam direxeris, in ſuo poſitu exactisſimo aliquandiu perſeveret, ſed necesſariò dictu citiùs à plano, ſituque ſuo vero jugiter diſcedat. Idcircò, ut huic incommodo prævenírem, quatuor illa brachia ſive Fulcimenta excogitavi, crurique mobili Suſtentaculi affixi; ne non Quadrans dicto Suſtentaculo firmiter adſtringi, ac per ſe ita corroborari & confirmari posſet, quò ſemel Quadrante ad amusſim reſtituto & correcto, conſtanter poſtmodùm ſitum ſuum planisſimè penitùs conſervaret, in quamcunque etiam partem verteretur: quin-etiam, quamvis nonnihil à genuino exactisſimo ſitu Quadrans exorbitaret, ſimul etiam juxta perpendiculum, vel fiſtulam hydragyro repletam, de quâ jam ſuprà dictum eſt, & punctum verticale, ſitum ſcilicet Horizonti parallelum (de quo ferè adhuc majora, quàm à plano Inſtrumenti dependent) & quidem quatuor ſingularium cochlearum, ad quamcunque plagam is etiam ſit expoſitus, eum exactisſimè emendandi, ac recorrigendi esſet poteſtas: hâc videlicet ratione.

Quomodo ad ſitum Horizonti parallelum Quadrans accuratè deducatur.

Initiò, duos vectes quadrangulos ferreos trabi transverſæ chalybeæ cruris Quadrantis ſuperioris, ut ex Iconiſmo perſpicis, affixi; & quidem tantæ longitudinis, ut inferiora brachia Suſtentaculi non ſolùm attingant, ſed ea etiam parte transeant; cuſpides verò horum vectium, ſicuti liquet, ſunt inſtar cochlearum ſpiratim ſtriatæ, ac quatuor matricibus, ſeu verticillis itidem ſtriatis munitæ; quò ſic Tibi liceat inferioribus vel ſuperioribus, hâc vel illâ matrice ſive pericochleâ, adſtringendo vel relaxando Quadrantem ſecundùm planum ſcilicet Horizontis, vel perpendiculum ritè reſtituere. Sed notes hic velim, ſi alterutram inferiorum matricium adſtringas, alteram ſuperiorum rurſus totidem ut relaxes omninò neceſſum habes. Ita, ut binorum horum vectium, atq́ue quatuor verticillorum ope ſit unicuiq́ue integra poteſtas, Quadrantem ſecundùm perpendiculum, ſeu lineam verticalem, ſive ductum Horizontis, reſpectu cruris ſuperioris, rectificandi atq́ue exquiſitisſimè reſtituendi. Atqui eo pacto, omnibus quatuor his verticillis probè ad invicem conſtrictis clauſisq́ue, ſicuti Peritiores harum rerum ultrò agnoſcent, Quadrans hicce ne minimùm loco ſuo emoveri poterit, nedum ſponte ſuâ à rectitudine diſcedere.

Ope verticillorũ ſtriatorum, aliisq́ue inſuper annexis rebus Quadrãs mirè faciliter dirigitur, & integrè cõſervatur.

Verùm, Inſtrumentum ab omni parte validius aptiusq́; adhuc eſſe putavi, ſi præter hos vectes ſtriatos, ejusq́; quatuor verticilla ampliùs duas cochleas adornarem, easq́ue ſuperioribus brachiis ſive Fulcimentis Retinaculi Quadrantis applicarem, ſimul etiam transverſis trabibus chalybeis Inſtrumenti peculiari ferro eo loco, quo commodè poſſent, affigerem, ut magis magisq́ue Quadrantem ſuſtentent ac corroborent, prioribusq́ue cochleis ſubvenirent; ſicq́ue pariter harum adminiculo totum Inſtrumentum eò perfectiùs & exactiùs non ſolùm rectificaretur, ſed etiam quàm validisſimè & diutisſimè conſervaretur: prout uſus poſtmodùm, rem utiq́ue ex voto ſuccedere, abundè edocuit. Mirum igitur eſt dictu, quàm procliviter, leniter, promptè & integrè hocce vaſtisſimum ac ponderoſisſimum Inſtrumentum commoveri, regi, reſtitui, & quàm conſtan-

constanter integritas ejus sustentari liceat; beneficio scilicet quatuor horum verticillorum striatorum, nec non reliquorum duorum superiorum, brachiis, eorumque cochleis applicatorum, juxta perpendiculum nimirùm, lineamque verticalem: id quod præcipuum penè est, quod circa ejusmodi Instrumenta, Regulas habentia, nulli verò circulo Azimuthali insistentia, atque ejus generis Observationes maximè attendi debeat. Dein quoque quàm facilimum sit, ope illius majoris cochleæ Regiæ, crus mobile totius Sustentaculi dirigentis, secundùm planum nempe verticale, ejusque funependulum dirigere: quanquam unum idemq; perpendiculum, si rectè cruri Quadrantis verticali riteque sit appensum, ut nonagesimum Gradum completum præcisè ac leviter, uti decet, tangat, utrique negotio sufficit.

Quãdo Quadrans pauxillùm tãtùm à vero declinet; quomodo per levi momento restituatur.

Quòd si verò perpendiculum parùm admodùm tantummodò in hanc vel illam exorbitet partem, ut universa verticilla striata recludi haud mereatur, aliud adhuc adminiculum adinveni: nimirùm oblongum ferrum explanatum, sive transversarium denticulatum per medietatem Quadrantis à crure erecto ad limbum usque, alteri cruri Horizontali parallelum, velut ex Figurâ præced. L liquet, affixi: quò possem insigne pondus aliquot librarum ad illud transversarium denticulatum unco suo suspendere, & quidem eo loco, quo ratio id exposceret. Scias enim, quantum quantum etiam huic Organo contignationibus, transversis trabibus, retinaculis, sustentaculis, cochleis, matricibusque striatis sit prospectum, quòd nihilo tamen minùs, mutato gravitatis centro, aliquantulùm loco suo debito funependulum emoveatur, ut sic Quadrans vel huc vel illuc paullulùm, respectu lineæ verticalis, se se inclinet. Centrum autem gravitatis totius Quadrantis variatur, Regulâ ex solido alioqui metallo satis lato ac crasso, tum pinnacidiis robustissimis exstructâ, atque haud vulgare pondus habente aliò atque aliò translatâ. Nam alia planè centri gravitatis est ratio, quando Regula circa quintum, decimum, vel decimum quintum (uti in præced. Figurâ) constituta est, quàm dum circa quinquagesimum, vel sexagesimum

Regulâ commotâ protinùs Quadrãtis centrum gravitatis variatur.

mum limbi gradum hæret, atque alia rursùs omninò ratio eſt, quando Regula ad octogeſimum, vel nonageſimum, ad partem ſcilicet inferiorem Quadrantis, ad crus erectum eſt deducta. In hoc poſteriori quippe Regulæ ſitu, cùm majus pondus ad erectum crus accedat, neceſſe prorsùs eſt, ut perpendiculum, ei cruri appenſum à lineâ ſuâ extrorsùm diſcedat. Regulâ verò, è contrario circa ſecundum, vel tertium Gradum conſtitutâ, oportet penitùs, ut tunc ipſum perpendiculum introrſum à dictâ lineâ verticali deflectat. Adeò ut extra controverſiam ſit, ſicuti Mechanicarum Rerum Periti optimè norunt, Quadrantem quemcunque ejusmodi gravisſimâ, ut necesſariò requiritur; Regulâ donatum, ratione diverſisſimi hujus poſitûs, atque adjecti ponderis, aliquantulùm genuino ſuo ſitu, licet beneficio cochlearum omnium examusſim initiò Inſtrumentum ſit directum & correctum, emoveri. Huic autem inconvenienti procliviter occurritur omni tempore, quocunque loco etiam Regula hæreat; ſi nimirùm pondus iſtud uncinatum Regulæ opponas, ac in adverſam ejus partem ad trabem denticulatam ſuſpendeas: hoc eſt, Regulâ commorante circa partem Quadrantis ſuperiorem, primos videlicet Gradus, ut ex præcedenti Iconiſmo L patet, pondus iſtud versùs crus erectum appenditur, & quidem huc vel illuc commovendo, donec perpendiculum ad lineam verticalem exquiſitè reductum fuerit, atque centrum gravitatis Inſtrumenti ſit reſtitutum. E contrario, Regulâ circa crus erectum ad poſteriores Gradus poſitâ, utpote in amplioribus illis altitudinibus, ubi Quadrans ſuâ ſponte, vel potiùs adjecto quaſi majori pondere vi cogitur, ut perpendiculum extrorſum deviet, pondus illud uncinatum ex oppoſito, limbum videlicet versùs Quadrantis commovetur, & quidem quousque æquipondio ſufficiat, atque funependulum & hydragyrum ſuperiori fiſtulæ Quadranti impoſitæ incluſum id omninò expoſcant.

Huic exorbitantiæ pondere ſubvenitur, ut ſemper æquipondium Quadrãs conſervet.

Quæras autem, an non ſatis ſit, Quadrantem hunc cochleis eò deſtinatis ad libellam deducere? utique, mi Lector, præſtat, fateor, initiò ſtatim, quando obſervare incipis; ſed ex

Quare cochleis Quadrãs non ad funependulum revocetur?

ex parte tantùm paullulùm Regulâ promotâ, faciliùs longè est unicuique, pondere isto perpendiculum reducere, quàm tot ac tot relaxandis, ac rursùs constringendis cochleis Quadrantem recorrigere. Modò enim in excessu, modò in defectu hâc ratione, nisi sis hoc in negotio exercitatissimus, hallucinaris. Quando verò Quadrans haud parùm exorbitat, tum equidem suasor ipse sum, ut priùs cochleis atque verticillis illis spiratim striatis situm rectifices, & si quid deinde adhuc restet pauxillùm, vel vitii accedat levioris, id nimirùm isto pondere elimines. Integrum igitur Tibi erit, in quocunq; Regulæ situ, etiamsi sis hocce in pulvere adhuc minùs exercitatus, exactissimè Instrumentum recorrigere; imò etsi perpendiculo assideas, poterit & famulus quisque rudissimus ad directionem tuam id perficere, nunc huc nimirùm, nunc illuc pondere isto transferendo & collocando, usque dum exactissimè perpendiculum lineæ verticali respondeat. Id quod, sicuti planum quoque verticale exquisitissimè ut semper in quibuscunq; Observationibus observetur, maximè est necessarium; secùs profectò jugiter nonnunquam à vero deerrabis: prout sine dubio sæpiùs nonnemini obtigit. Quod utiq; satis superque ex eo liquet, quòd plurimæ Observationes, quæ omninò deberent, non planè inter se conveniant, vel sibi respondeant.

In quibusvis Observationibus oportet examinare Quadrantis positum.

Adhæc manubrium quoddam oblongum teres, circa extremitatem robustissimo ferro armatum, ad immobile crus Sustentaculi Quadrantis duobus obthuramentis explanatis, vel cuneis probè affixi. Eo fine, ut minimè opus habeas, ipsum Quadrantem, vel ejus limbum manu apprehendere, vel istum quodcunque Azimuthum versùs commovere; sed solo hocce manubrio totum Quadrantem admodùm leviusculè quaquaversùm dirigere: quanquam hicce Quadrans tot transtris ferreis, trabibus compactilibus, retinaculis, repagulis, atque cochleis ita est confirmatus & combinatus, ut vel minimùm incurvationi, vel potentiæ alicui mediocri cedat; attamen, præstat isto manubrio Quadrantem commovere & circumducere. Accedit, quòd & hujus manubrii beneficio novâ quâdam peculiari ratione, certis

Manubrio directorio Quadrantem dirigere juxta motum azimuthi.

Quomodo ope trochlearum atq; funicu-

niculorũ pariter Quadrans commoveri posſit.

certis ſcilicet quibusdam trochleis utriq́ue & Speculæ Obſervatoriæ lateri, & huic manubrio affixis, nec non binis funiculis ſericis, per modò dictas trochleas ductis Inſtrumentum hocce juxta quodcunq́ue Azimuth quàm leniſſimè, ut nihil ſuprà, liceat regere atq́ue dirigere; ita ut neq́ue manubrium, neq́ue ipſum Quadrantem manu attingere opus habeas, ubicunq́ue etiam Obſervator, ſive mediocriter, ſive ſummè elevatæ aut depresſæ Regulæ asſideat: quemadmodùm iſtud adminiculum cum hiſce duobus funiculis, atq́ue appenſis pondusculis lubens quidem adumbrare in utrâq́ue hujus Quadrantis Delineatione volui; ſed ob res plurimas & multiplices, huic Inſtrumento adhærentes, id ipſum adeò clarè & diſtinctè Uraniæ Cultoribus ob oculos ponere haud mihi licuit. Poterunt igitur, quibus aliquantò harum rerum altior cura eſt, res has ulteriùs animo volvere: nullus dubito, quin omnia nunc faciliùs, quàm initiò ego, cui ne quidem per ſomnium illa ipſa in mentem primùm venerunt, comprehendant, etiam ad uſum transferant. Eâ gratiâ Pedeſtali Quadrantis trochleas quasdam appenſas vides, quarum ope funiculi ductarii ita duci commodè posſunt, ut omni tempore etiam ad ipſum Fulcrum pendeant, ibidemq́ue tractentur; ſed Perito ſat.

Hoc ipſum adeò diſtinctè adumbrari haud potuit.

Omnium optima ratio Quadrantes ſecundùm Azimutha commovendi & dirigendi.

Eſt itaq; hic modus Quadrantem ſecundùm Azimutha dirigendi non adeò usq́ue inconveniens; ſed, ut ſuprà jam tetigimus, adhuc aliam planè diverſam rationem poſteà excogitavi, quomodo Quadrans, juxta Azumutha ſcilicet, longè exquiſitiùs, unius ſolius cochleæ longioris beneficio, regi posſit; & ita quidem, ut Inſtrumentum perpetuò firmisſimè ſuo hæreat loco, ac eo nunquam dimoveatur, etiamſi vel maximè annitaris, vel ad illud impingas, aut illud impellas. Quò autem eò commodiùs uſui conveniat, atq́ue ad praxin deducatur, operæ pretium habui, in antecesſum brachium quoddam, ſive peculiare Suſtentaculum ligneum conſtruere, ut in Delineatione L omnium optimè perſpicis: quod etiam melioris intellectûs gratiâ in peculiari Figurâ S deſignare volui, in quâ alia nonnulla adminicula pro Inſtrumentis ſub ampliori formâ videntur. Hocce

verò

verò brachium, cùm ab alterâ extremitate duobus conſtet circuli ſegmentis, inter duas ſecuriculas, ſive ſubſcudes ligneas applicatur, ac duabus cochleis firmatur, ita tamen, ut leviter relaxatâ alterutrâ cochleâ absque omni renixu posſit circumduci; & ut eò leniùs procederet, Fulcrum ex eo loco lamellis ſubtilisſimis probè lævigatis circumdedi, nec non brachii duas partes circulares interiores corio texi; atque ſic promptisſimè in quamcunque partem & levisſimè brachium hocce circa Fulcrum commovetur, & eo loco, quo illud requieſcere velis, non niſi cochleis adſtringere opus habes.

Brachium ligneum pro affigēdâ cochleâ directrice.

Deinde cochleam 16 vel 18 poll. longam fieri feci, quæ inſerta eſt duobus globulis orichalcicis duorum pollicum ad amusſim tornatis ac lævigatis; ita nimirùm, ut transeat per foramen alterius globuli ſpiratim ſtriatum, alterius verò nudum, alterâ parte verticillo firmatum, ut in hoc dicto foramine nudo & lævigato, nec non illo ſtriato promptisſimè verti posſit. Ipſi globuli orichalcici inter lamellas perforatas, quorum foramina paullò ſunt minora circulo globulorum maximo, quatuor cochleis minoribus adſtringuntur; quo quidem modo, licet firmiùs & arctiùs lamellis adhæreant, nihilominùs quaquaverſum ſunt volubiles, manentque verſatiles unà cum inditâ illâ longiori cochleâ, velut ex Schemate præced. L manifeſtum eſt; penè ad eandem rationē globi illius volubilis, ſupra quem Sextantes aliàs ad Aſtra exponuntur & commoventur; cujus Capite VI partim jam meminimus, & de quo pleniùs Capite proximo dicendū erit. Prætereà utriq; majoris lamellæ canalicula chalybea, uno latere aperta affixa eſt, imò illi lamellæ, anſæ illius cochleæ proximæ binas canaliculas ejusmodi appoſui: quò altera extremitas cochleæ globulo ſuo inter binas illas lamellas adſtricto, brachio ligneo illi circa Pedeſtale Quadrantis mobili minori cochleâ eò deſtinatâ affigi; alter verò globulus lamellis ſuis limbo Quadrantis, vel potiùs transversè ſuppoſitæ trabi arcuatæ chalybeæ annecti nonnequeat. Quòd autem poſteriorem modò dictum globulum duabus, imò tribus quidem decusſatim appoſitis canaliculis

Peculiaris cochlea duobus globulis volubilibus armatis.

Conſtructio globulorum.

Cochlea hæc verſatilis & Quadranti, &

& Sextanti percommoda est.

liculis armare voluimus, ex eo factum est, quò commodè etiam cochlea dicta cum suis globulis Sextanti magno nostro Orichalcico, Capite subsequenti describendo, nec non Quadranti Azimuthali, Cap. IX exhibito, adhiberi queat. Nam altera canalis non nisi huic Quadranti, altera rursùs Sextanti, tertia verò dicto Quadranti Azimuthali tamtummodò convenit; ut suo loco dicetur ampliter.

Usus hujus cochleæ globulis armatæ.

Observatio igitur quando instituenda, Quadrans primùm ruditer juxta Azimuth dirigitur, sic ut stellam determinandam habeas in propinquo; dein Regula quoque soluta manu liberâ ad stellam propè verum deducitur, ibidemque canali suâ adstringitur: quo facto, si planum tunc Verticale & Horizontale funependulo adhuc præcisè omninò respondet, ut nihil omninò recorrigendum habeas (sin minùs, opus est ut Quadrantem priùs rectifices) brachium illud ligneum laxatis ejusdem cochleis circa Fulcrum Instrumenti mobile Quadrantem versùs ad spatium palmarium, vel unius spithamæ ferè deduco; atque ad illud globulum extimâ suâ lamellâ, vel potiùs canaliculâ cochleâ quâdam affigo, & quidem ad eam brachii partem, ut commoditas & ratio Observatoris ex observandâ altitudine requirit: quippe brachium vel Sustentaculum hocce ita est adornatum, ut cochlea illa cum suis globulis nunc altiori, nunc decliviori loco affigi possit. Deinde alter globulus citerior manubrio, sive canaliculâ Quadranti cochleâ suâ annectitur, & quidem à parte ejus posteriori ad trabem scilicet illam chalybeam, ad limbum Quadrantis affixam, ut suprà dictum est, eo videlicet loco priori globulo planè opposito, ita ut cochlea hæc directoria (ut sic eam mihi appellare liceat) decussatim, respectu Quadrantis, ejusq; limbi Quadranti adhæreat, ad ductum scilicet Horizonti parallelum, prout ex Delineatione superiori L elucet. Hoc pacto nunc Quadrans brachio illi ligneo volubili, & vicissim brachium hocce Quadranti adeò inter se sunt connexa, ut commoto altero, alterum quoq; moveri maximè necessum sit; atque sic ope hujus brachii Quadrans eò, quò velis, promptissimè ac levissimè, ad stellam nimirùm dirimendam

Cochlea alterâ extremitate ad brachium, alterâ ad Quadrantem adstringitur.

Annexâ cochleâ directoriâ & brachium simul cum Quadrante circumducitur.

dam deducitur. Adornatis itaque, ac ſic diſpoſitis primùm hiſce omnibus, atque ipſa Obſervatio ſeriò & accuratè ſi nunc aggredienda eſt, oportet ut primitùs brachium illud (unà cum affixo Quadrante) ad Fulcrum cochleis ſuis (quarum jam ſuprà facta eſt mentio) firmetur; quò nec brachium, nec Quadrans ullo modo vel quicquam loco ſuo commoveri poſſit: quippe cochlea illa longior directoria, globulis, lamellis & canaliculis armata omni motioni & vacillationi penitùs reſiſtit, ac ſi Quadrans Pedeſtali quaſi omnimodè, atque ſtudiò esſet affixus.

Quomodo ipſa Obſervatio inſtituenda.

Cochlea admodũ eſt volubilis, quaquaversùm illã etiam torqueas.

Nihilo tamen minùs admodùm eſt volubilis, & promptisſimè ad nutum omni directioni paret, in quamcunque etiam plagam illum deducere ſatagas. Nam arreptâ ſiniſtrâ manu cochleæ directoriæ anſâ, atque alterâ, dextrâ ſcilicet manu cochleâ illâ, quæ Regulæ ſubjacet (de quâ poſteà pleniùs) atque ita verſis his binis cochleis poteris exactisſimè, ſuprà quàm dici poteſt, vel Tu Tibi unquam imaginari vales, ſiniſtrâ manu Azimuth ſtellæ vel Solis, dextrâ verò manu ipſam Altitudinem dirimere. Quandoquidem cochleæ illæ binæ ad unguem Quadrantem, ejusque Regulam regunt & dirigunt, prout eas vertis, huc vel illuc torques, ſic Regula nunc elevatur, nunc deprimitur, ac ipſe etiam Quadrans horſum vorſum lenisſimè & levisſimè deducitur, ut ut Inſtrumentum totum, uti percepiſti, maximi ſit ponderis. Proindè omni asſeveratione affirmare mihi licet, ſicuti ſuo loco jam ſignificavimus, me poſſe hâc novâ à me repertâ inventione (nullus enim unquam, uti optimè novi, ſimile inventum hactenus prodidit, nedum ad Aſtra adhibuit) Solem videlicet die, in Pinnacidii inferioris circello immotum quaſi, ſtellas verò nocte, tanquam omni prorsùs motu diurno exemptas exquiſitisſimè multo tempore, quoad volueris, in Pinnacidiis conſtantisſimè perſeverantes, & minimè illis exeuntes conſervare, atque detinere.

Quâ viâ Altitudo, & Azimuth ſimul obtineatur.

Hoc novo invento posſum omnem Cœli motum æmulari, ac ſi Corpora Cœleſtia immota prorsùs ſubſiſterent.

Pariter hâc cochleâ directoriâ, cochleis armatâ licebit Tibi non minùs (ſicuti paginâ præcedente jam partim tetigimus) Quadrantem Azimuthalem, Cap. IX exhibitum, ad

Cochleâ hâc directoriâ etiam Quadrãtem Azimuthalẽ commodissimè possumus dirigere.

ductum Horizonti parallelum ad unguem dirigere. Nam, cùm globulo volubili manubrio proximo etiam tertia canalicula, Sextantis canaliculæ opposita sit adjecta, non nisi exteriorem globulum, beneficio ejus canaliculæ ad crus Quadrantis Horizontale, quod circulo Azimuthali incubat, Observatorem versùs infra Regulam ad clavum capitatum (ubi Machinamentum illud directorium pro dirigendis funiculis affigi solet) cochleâ suâ adstrictoriâ annectere opus habes; deinde alterum globulum dictâ competenti canaliculâ ad arcum Azimuthalem itidem adstringere, quibus peractis, arrepto sinistrâ scilicet manu cochleæ hujus directoriæ manubrio, alterâ verò dextrâ apprehensis funiculis, poteris pari ratione isto Quadrante Azimuthali, prout hoc Horizontali, unà & simul Azimutha, & Altitudines exactissimè & promptissimè dirimere: id quod hoc loco meminisse operæ pretium esse duxi; cùm Capite IX hujus cochleæ directoriæ nulla adhuc facta fuerit mentio.

Est omnium exoptatissima ratio Observationes administrandi.

Quantum autem nunc nova hæc Quadrantem dirigendi ratio Observationibus Cœlestibus, præsertim subtilioribus tribuat, æquis Rerum Astronomicarum Cultoribus dijudicandum relinquo: cujus præsertim beneficio non solùm velocissimè & promptissimè, nullo quasi negotio, sed pariter penitùs exquisitissimè Observationes depromere vales, licet nec Regulam, nec ipsum Instrumentum ullâ manu attrectare opus habeas; quod aliàs per se adeò obfirmatum, & undique constrictum est, ut commoveri nullo ullo modo, flante etiam vento quàm validissimo, possit. Quoniam universa in se & per se moventur, ut Instrumentum ipsum reverà nullum, vel minimum motum, nec leviusculam aliquam torsionem persentiscat: sicuti quidem in reliquis Quadrantibus, in quibus Regula nudis manibus, vel potentiâ haud leviusculâ modò sursum, modò deorsum dirigi, attolli, vel deprimi debet. Quare nullus sanè dubito, quin genuini, & præ aliis curiosiores Cœli Metatores, quos serior aliqua, Astronomicam Scientiam promovendi, exornandi, cura tangit, aliquando mihi insignes gratias sint acturi, tam pro illâ Regiâ cochleâ, ad planum verticale Quadrantis

Pro tribus Observationum adminiculis, sine dubio, Siderum cultores Auctori gratias agent.

tis reducendum, quàm illis binis, alterâ ſcilicet directoriâ, globulis armatâ ad Siderum Azimutha determinanda, nec non alterâ ad dirigendam Regulam pro quâvis Altitudine ritè capesſendâ; ſimul etiam tandem ſint agnituri, esſe rem præclarisſimam (abſit invidia dicto) ac ſummè necesſariam, hâc ratione Obſervationes ineundi; quâ denegatâ, nunquam profectò vel ullæ Obſervationes alicujus momenti debitè à quopiam peragentur, quicquid etiam hocce in negotio ſibi quisquam vetuſtiori modo attribuat. Adhæc penitùs ſum perſuaſus, nonnemini has cochleas ſublimiores adhuc cogitationes ſuppeditaturas, ad res plurimas, diverſisſimasque procliviter, promptè & exquiſitè regendas & dirigendas; prout etiam mihi ad præclaras inventiones diverſas anſam hactenus dederunt: utpote, quomodo Microſcopia ad unguem ad quodvis objectum dirigi queant, multò ſanè commodiùs, quàm hactenus beneficio majoris & amplioris cochleæ illius, ad lentem objectivam adornatæ: deinde, quâ ratione non minùs harum cochlearum ope in quovis Inſtrumento ipſa Minuta, imò ſingula Secunda, & quidem ferè accuratiùs, quàm ullâ aliâ ratione in ipſo limbo diviſionum cognoſcere, & ſubtilisſimè diſtinguere posſimus: de quibus autem inventis fortè alibi dabitur locus disſerendi, eaq; pleniùs deſcribendi.

Vetuſtiori methodo vix unquam aliquid accurati peragitur.

Hæ cochleæ viam ſternēt ad res altioris indaginis.

Poſtremò, operæ esſet pretium, ut aliquantò clariùs cochleam illam, Regulæ annexam & ſuppoſitam expônerem; ſed adeò accuratè adumbrari in Schemate, atque ita hîc deſcribi haud potuit, tam ob res innumeras ad Quadrantē ſpectantes, quàm ob arctum paginæ ſpatium; quicquid tamen circa hunc Quadrantem fieri nequivit, id occaſione Sextantis ſubſequentis peragemus, tum etiam peculiari Schemate S, cum aliis quibusdam rebus minoribus ſub oculos ſuo loco ponemus. Non obſtantibus tamen illis, tribus me expediam: ſub Regulâ duas anterides chalybeas, duos poll. ferè longas conſtitui, easq; firmisſimè ibidē conſolidavi; habentq; foramina circa extremitatem ſpiratim ſtriata, per quæ trajecta eſt cochlea, quæ rursùs ad extremitatem canaliculam quadratam, uno latere apertam, peculiari

De cochleâ Regulæ annexâ.

Quomodo Regula ſit cochleâ directoriâ munita.

minori cochleolâ munitam gerit, & quidem volubilem, ut ſuper cochleam majorem lenisſimè, absque tamen omni titubatione, posſit circumvolvi; eſtque dicta canalicula tantæ amplitudinis, diſtatque tanto ſpatio à limbo, ſive ſubjectâ transversâ trabe chalybeâ, quanto binæ dictæ anterides ab eâ ipsâ trabe: quò cochlea longior beneficio canaliculæ, trabi ſubjectæ aptè quocunque loco, ope illius minoris cochleæ, queat adſtringi. Sed necesſe eſt, ut tota transverſa trabs, limbo ſubjecta ad ductum circuli æquabilisſimè limata, lævigata, atque ejusdem ſit crasſitiei, nec non dicta canalicula perquàm ei accommodata, ut non tantùm uno ſolo limbi loco, ſed quovis ad trabem applicari, eiq; adaptari; ac relaxatâ illâ minori cochleâ rursùs aliò transferri quàm promptisſimè posſit. Nam, niſi dicta canalicula ad trabem omnimodè ſit attemperata, ut ubivis lenisſimè adſtringi, ac vicisſim recludi queat, fruſtrà eſt, quicquid hâc in re ſuſcipis, atq; inventum hocce plùs Tibi oneri, quàm auxilio cedit; ſicut ipſe praxi ipsâ experieris. Verùm, artis atque laboris eſt, velut jam ſuprà commemoravimus, hæc omnia tantâ diligentiâ perficere; attamen fieri utique poteſt, dummodò ſudorem non verearis. Nullum ſanè eſt dubium, quin Tu æque rem pro voto obtineas, ac ego in hoc ipſo Quadrante, in quo omnia & ſingula adeò exquiſitè ſunt confecta & elaborata, ut fortè etiam Tu, ſi videre eum obtingeret, acquieſceres.

Opus eſt ut omnia concinnè ſint adornata.

Hæc omnia ita conſtruere difficile quidem, ſed factu tamē non eſt planè impos ſibile.

Deniq;, quando nunc ipſæ Siderum Altitudines expediendæ ſunt, Regula cum ſuâ ſubjectâ cochleâ directoriâ primùm liberâ manu elevatur, vel pro re natâ deprimitur, atq; ſic deducitur ad inveſtigandã deſideratam Altitudinem; dein ſiniſtrâ manu apprehensâ cochleæ minoris canaliculâ ad trabem, ſive arcum chalybeum limbi applicatur, ibidemq; ſimul cochleâ illâ minori, canaliculæ inditâ conſtringitur. His peractis Regula jam nullo modo ejus loco ampliùs emoveri, vel hinc inde obliquare vel minimùm poteſt, planè ac ſi Quadranti affuſa, vel clavis cochleatis esſet adſtricta. Quod ſi verò nihilominùs eam commovere, atque ad Aſtrum dirigere Tibi lubeat, nonniſi anſam cochleæ illius appre-

Quâ viâ Altitudines obtinendæ.

apprehendere necessum habes, eamque, quò velis, convertere: atque ita mirum quantum exactissimè, simul lenissimè & velocissimè Regulam deduces ad quamvis desideratam Sideris Altitudinem, absque omni impetu, commotione & impulsu obtinendam. Accedit, quòd determinatâ sic ipsâ Altitudine simul hâc dictâ cochleâ directoriâ, ex ejus scilicet annexo orbiculo, hujusque indicibus, rotularum crenatarum singulari artificio ad cochleæ ductum mobilibus non solùm singula Minuta, & quina Secunda, sed etiam singula convenientissimè & exquisitissimè possimus dignoscere. Quod cùm autem hâc vice sufficienter nec describi, nec in superioribus Iconismis clarè satis adumbrari potuit, volui insigne, & planè novum hocce inventum suo loco Cap. XIV & XV, ubi de Dioptris, & in primis de Divisionibus ex composito agetur, reservare. Id quod adjumentum in aliquo, crede, apud me est pretio; quid Tibi, aliisque de eo videatur, cùm omnia probè exploraveritis, liberum esto judicium. Intereà tamen non nescias velim, me non vereri, unam aut alteram omninò exquisitam, ac sibi invicem probè respondentem Observationem omni tempore ex ipso Cælo hoc novo invento, beneficio illarum cochlearum, depromere, quàm alius quisquam, absit gloria, vetustiori modo liberâ manu Regulam commovendo vel unicam solam.

Ad cochleam directoriam orbiculus affixus est, pro commonstrandis ex indicibus minutis primis, & singulis secundis.

Ratio ista observādi videtur Auctori alicujus momenti.

Ultimò, quales plumulas chalybeas Regula Quadrantis, atque subjecta cochlea directoria obtineat, meum quidem esset itidem breviter explicare; sed hoc loco, cùm simul adumbrari haud possit, haud perficere datur; differendum igitur, donec ex composito de Pinnacidiis, eorumque partibus, uti diximus, agemus. Atque ita restat nunc nihil ampliùs, quàm ut paucis referam, quomodo Observator hoc Quadrante in omni Altitudine summâ semper commoditate Observationes peragere queat. Si Regula nimirùm haud parùm elevanda est, utpote in minoribus Siderum sublimitatibus, asseres inferioribus Speculæ trabibus, quibus rotæ sunt affixæ transversè, impono; atque sic constituitur quasi elevatior contignatio, ex quâ vel sedendo in sellâ illâ

De plumulis Regulæ affixis.

Observationes absque omni molestiâ semper ineuntur.

 versa-

versatili, vel stando, & si aliter non licet, etiam ex scabellis Observationes administrabis. Si verò Altitudo aliqua declivior est dirimēda, pavimento illi insisto, vel in eo assideo, in quo rotæ viam ducunt; vel si Altitudo ad Zenith ferè vergit, in criptam me recipio, & pariter stando vel sedendo, ut occasio fert, omnia perago; ita ut nullam ullam Observationem in positu aliquo corporis adverso, vel vi adhibitâ, in situ quodam Stellarum, sive Regulæ inepto cogar peragere.

Interioris Astronomiæ deditos puto tandem agnituros Auctoris hâc in parte operam.

Atque tandem hæc sunt, quæ de hocce haud adeò usque vulgari Quadrante nostro æneo proferre volui. Equidem fateor, plurimorum illorum, qui divam Uraniam levi brachio, & dicis caussâ tantùm tractant, parùm admodùm interesse, quòd hæc paullò fusiùs pertractaverim; nihilominùs tamen spero, nonnullos, licet paucissimos (cùm Contemplationes nostræ leviores, imò ferè nullas conferant opes) prodituros, qui acceptâ candelâ, fixisque oculis hæc nostra qualiacunque intuebuntur, animoque volvent. Eorum igitur gratiâ lubens, præsertim Rei Astronomicæ bono, etiam hunc laborem suscipere haud noluimus.

CAPUT XI.

De Sextante Magno Orichalcico.

Instrumentum hocce aliorum haud est postremū.

HUnc Sextantem nunquam non inter præcipua Organa nostra reposui, non solùm, quòd pariter ex solido constet metallo, à facie & à tergo chalybeis trabibus transversariis, subscudibus, anteridibus & transtris sit constructus, ac probè undique compactus; sed quòd etiam haud vulgarem præ se ferat magnitudinem, quatuor videlicet cubitorum, sive sex pedum, imò aliquantò majorem, quoad radium; adhæc, quòd singulari ratione planè sit confectus, ac mirâ omninò facilitate & promptitudine regatur. Hincque ad plurimas sublimiores, ac subtiliores tam Planetarum, quàm Fixarum Distantias dimetiendas illum adhibui; ita ut penitùs mereatur, inter reliqua nostra Instrumenta aliquantò accuratiùs, pleniùsque illum adumbrari, ac

Magnitudo ejus.

Plurimas Observationes hocce Organo Auctor peregit.



Fig. M.
Stech Delin.
I. Saal Sculps.



ac describi; maximè verò ratione ejus Speculæ sive Tabernulæ, in quâ asservatur, ac sub cujus tegmine etiam omnes Observationes assiduè peraguntur. Quippe multum mihi sanè facessivit negotii, nec parùm ingenium meum torsit, priusquam omnia & singula, quæ ad Speculam hanc mobilem, tum ad commodam Instrumenti hujus rationem dirigendi spectare omninò videbantur, adinvenerim, atq; ad effectum aptè produxerim. Erit itaque haud frustraneus labor, meo quidem judicio, mi Astrophile, paullò plùs debito Te Descriptione hâc detinere. Nam prorsùs mihi persuadeo, quemadmodùm etiam plurimi, qui diversa, & haud leviuscula hujus generis inventa vel oculis usurparunt, vel postmodùm quoq; ipsi manibus suis tractabunt, ultrò suo tempore fatebuntur; hanc videlicet rationem Sextantes levandi, commovendi, regendi, & ad Sidera dirigendi inter maximè præcipuas ac illustres inventiones, quæ unquam hactenus in Astronomiâ Mechanicâ, in dirimendis scilicet Stellarum Distantiis (absit tamen vana gloriola) à quopiam sunt detectæ, & memoriæ proditæ, esse utique reponendam.

Priusquam Auctor omnia commodè adornavit, multum perdidit operæ.

Hæc ratio Sextantes dirigẽdi est sanè alicujus momenti.

Exhibebimus autem Sextantem hunc primitùs à facie præcipuâ & anteriori, cui lateri ipsa Regula & Pinnacidia affixa sunt, à quo etiam ipsæ Observationes à Directoribus peraguntur, quorum semper duo in Speculâ circa directionem Instrumenti requiruntur, cùm unicus solus nihil unquam hujus generis Sextante perficere valeat. Quoniam verò jam à plurimis annis mihi, in administrandis Observationibus, sæpiùs opera alicujus probè exercitati Matheseos Studiosi, qui mihi circa Sextantem esset ab auxilio, defuit, Conjugem meam charissimam induxi, & ad rimanda Sidera illexi, quò mihi quoque, cùm semper præstò esset, hâc in parte circa Sextantis directionem opem ferret. Id quod oneris ut lubentissimo animo protinùs in se recepit, sic crebrâ exercitatione, atque continuo usu Eam, Divino annuente Numine, brevi tempore eò deduxi, ut possit quascunque Siderum Intercapedines, ut ut maximè arduas (licet etiam adhuc alii Coadjutores mihi sint à latere) quoties-

Anterior facies Instrumenti.

Auctor cõjugem adiutricẽ ad Observationes adhibuit.

Quo in exercitio se etiam nunc ita gerit, ut nemini, etiamsi doctiori haud facilè cedat.

cunque

cunque lubet, cum omnimodè plenâ ſatisfactione exactiſſimè, imò ferè promptiùs, quàm quis reliquorum omnium, ut ut ſit eruditior, mecum dirimere. Quippe ad Obſervationes Mulieres æque ut Viri ſunt idoneæ: quandoquidem negotium iſtud non à ſummâ eruditione, & acri ingenio, ſed ab indefeſsâ exercitatione, lynceoque oculo dependet; præſertim verò à Principalis Obſervatoris debitâ & circumſpectâ directione, qui Regulæ, ceu gubernaculo asſidet, ac omne ſuſtinet onus. At enim verò Directorem in dirimendis Stellarum remotionibus agere, planè eſt res, crede, aliquantò majoris momenti, quàm quisquam vel Inſtrumentorum tractandorum omninò rudis, vel qui rarò, aut nunquam Sidera ſub dio ſectatur, & Ephemeridum pagellis, ſive aliorum opuſculis pervolutandis tantummodò acquieſcit, ſibi ullo modo perſuadebit.

Obſervationes dirigere res eſt alicuj9 momenti.

Hoc verò poſitu hujus Sextantis non niſi anteriorem Speculæ partem deprehendis, atque ex trabe transversâ ſuperiori quatuor ex ſuis uncis dependentes trochleas, per quas funes ductarii ducti ſunt; ad quorum funium alterutram extremitatem unci ſatis robuſti, qui plumulâ chalybeâ preſsâ aperiuntur, ac rursùs relaxatâ clauduntur, annexi ſunt; rursùs ad extremitates funium oppoſitas bina pondera tantæ gravitatis, quantã Inſtrumentum ipſum ſibi expoſcit, utpote in hocce ſexaginta ferè librarum, appenduntur. Præterea ad anteriora Speculæ Statumina, ſive erectas trabes, tegmen ſuſtentantes plurimi annuli orichalcici, ordine aſcendentes, ut patet, affixi ſunt, ut posſis ab utroque latere trochleam ſuâ fibulâ ceſsili, nec non ſimiles ab utrâq; Sextantis extremitate, nempe à transverſariâ trabe chalybeâ, ex quâ itidem diverſi annuli dependent, annectere. Per quas nunc pariter funiculi ſubtiliores duplicatò trajecti ſunt, appenſis ad extremitatem funiculorum unius, aut alterius libræ ponduſculis, ad eò magis ac firmiùs in omni plagâ, & obviâ inclinatione ipſum Sextantem (prout ex Delineatione patet) ſuſtinendum & ſtabiliendum.

Inſtrumenti pars anterior.

Quibus inſerviant annuli à ſtatuminibus dependentes.

Olim Tychonis tempore hucusque vix Sextantes ligneos mediocris magnitudinis absque multo labore & ſudore

Hactenus vix lignea Inſtrumenta ſine

ſudore in quovis etiam commodisſimo ſitu regere & dirigere ſuſtinuerunt; vix quibusdam bacillis ac vectibus eos ſuffulcire, atque adeò firmiter, ut ab omni prorsùs titubatione esſent immunes, conſervare valuerunt. Hâc verò noſtrâ novâ ratione omnium amplisſima etiam, & ponderoſisſima Organa, in quocunque etiam maximè adverſo ſitu, vel plano incommodo, potes & leviuſculè & promptisſimè commovere, protinùs etiam ibidem immotè prorsùs detinere, ut ne minimùm titubent vel vacillent; & quidem nullo negotio, aliquorum digitorum concusſione, maximâque velocitate, ut ut planum ad lineam verticalem usq; aſcendat, nihilominùs parent Tibi Sextantes cujusvis ponderis ad nutum, ac ſpontè & validè, quaſi clavis trabalibus affixi loco ſuo ſubſiſtunt. Quò autem id eò aptiùs fieri posſet, diverſos annulos æneos benè crasſos inferiori Sextantis transverſario chalybeo annexi: ne non liceat tam crasſiores funes, ſi Obſervatori forſitan esſent impedimento, vel planum Inſtrumenti verticale, vel centrum ejus gravitatis id exigeret, majoris commoditatis, ac firmitudinis gratiâ aliò affigere, quàm ſubtiliores funiculos cum ſuis trochleis modò intra, modò extra Speculam, nunc ad elevatiores, nunc ad depresſiores annulos ſuſpendere; quò Sextans eò magis iis incumberet, ac per conſequens etiam firmiùs multò conſiſteret. Qualis, quantaque autem hæc commoditas ſit; ſed quali etiam curâ, quantoque labore ea à nobis ſit comparata, non niſi Artium Mechanicarum Periti facilè agnoſcent; uno tamen ore omnes fatebuntur, quando Inſtrumenta ad hunc modum ſunt adornata, atque diſpoſita, quòd ſit tale præclarum, ac præſtantisſimum pro Aſtris rimandis adminiculum, quale unquam hoc in genere, abſit jactantia dicto, dari vel inveniri posſit: profectò, niſi hocce ſingulare inventum feliciter adeptus fuisſem, fruſtrà omninò esſet, talia vaſtisſima Inſtrumenta ænea, vel ſaltem perdurum, moleſtum, ac valdè laborioſum, ad Aſtra exponere, atque dirigere.

ne magno labore regi potuerũt; nunc verò etiam põderoſisſima nullo ferè negotio.

Diverſis funib9, per trochleas ductis Sextantes reguntur.

Præclarisſimum adjutorium hâc ratione dirigere Sextantes.

Ulteriùs, ipſe Sextans Pedeſtali inſtar columnæ, extra Speculam firmisſimè conſiſtenti eſt impoſitus. Parti hu-

Sextãtis Pedestale.

jus Fulcri ſuperiori, ad medietatem ferè exterebratæ columella globi illius verſatilis, Sextantem geſtantis immiſſa eſt; de quo Globo volubili partim jam ſuprà dictum, partim etiam infrà mox mox dicendum erit pleniùs. Deinde, ubi à poſteriori Sextantis latere canalicula, in quâ columella ſive axiculus Inſtrumenti verſatur, ibidem centrum eſt gravitatis; quod ut accuratè ſit quæſitum, ac probè determinatum, plurimùm profectò intereſt. Nam hâc in parte ſi quodammodò aberraveris, ægrè admodùm Sextantem, licet applicatis ponderibus, aliiſque adminiculis omnibus, vel ad debitum deduces planum, vel ſuo loco ſpontè unquam ſubſiſtet, ſed modò in hanc, modò in illam deflectet partem. Plerunque tamen, probè etiam notato centro, in Diſtantiis Stellarum declivioribus duorum vel trium Graduum, præſertim utroque Sidere ab Horizonte æqualiter omninò remoto; in eo, inquam, ſitu cuſpis Sextantis, ubi Cylinder ſive Pinnacidium anterius ſubſiſtit, procliviter admodùm Horizontem versùs vergit, ac ſe conſervare nequit: ratio eſt, quòd majora põdera ſuis funibus in iſto ſitu planè Horizonti parallelo Inſtrumentum ex centro gravitatis emoveant. Quò autem rursùs huic incommodo ſubveniatur, atque æquipondium Sextanti debitè reſtituatur, præſertim, ne Obſervatores nimio oneri & labori (quippe hicce Sextans, ut facilè intelligis, aliquot centum librarum eſt pondo) ſuccumbant, appendi ſuâ uncinulâ funiculum perbrevem, ad ejus extremitatem annulum gerentem, ad anteriorem transverſam Sextantis trabem, & quidem eo loco (diverſos enim annulos ibidem affixos vides) ubi ratio æquilibrii juxta datam Inſtrumenti inclinationem id efflagitat; ibidem, dico, aliud adhuc pondus decem vel viginti librarum, tantæ ſcilicet gravitatis, quantâ omninò opus eſt, annectitur. Per quod non ſolùm æquilibritas Sextanti reſtituitur, ſed etiam efficitur, ut ſic in quibusvis ſitubus Horizontalibus, vel Inclinationibus maximè adverſis admodùm quietè, tum validè Inſtrumentum ſubſiſtere poſſit, & quidem ſponte ſuâ, ut ne digito illi ſubvenire, nedum Tibicinibus, vel ſubſtructione aliquâ opus habeas.

Quo in ſitu centro gravitatis Inſtrumenti ſubveniendum eſt.

Expoſi-

Exposito itaq; ad certam desideratam Siderum Distantiam, ejusq; plani Inclinationem hoc modo Sextante (quæ autem quomodò semper quàm accuratissimè obtineatur, ne actum agas, haud adeò facilè ex ore alicujus, quàm ex ipsâ praxi & exercitatione addisces) alteri Observatori Secundario, Dioptræ alteri cruri affixæ, utpote in illâ Icone M ad dextram (quanquam & hæc Dioptra ad sinistram apponi potest, si Regulam, Divisionesque initiò statim ita disponeres) adstanti vel assidenti incumbit, ut priùs Sextantem ad Stellam, beneficio utriusque Pinnacidii, deducat ac dirigat, vel liberis nudisque manibus (aut quod satiùs, longèque aptius est, ope illius longioris cochleæ directoriæ, duobus globulis volubilibus armatæ, ac à nobis primùm inventæ, quam sub finem præcedentis Capitis descripsimus) collimationem debitè instituat, ac exquisitissimè, prout etiam hâc ratione utique conceditur, perficiat. Quo facto, idem hicce Observator, apprehenso manu brachio, sive Sustentaculo illo ligneo, duabus cardinibus tereti ligno (quod rursùs anteriori dextro Speculæ Fulcro est affixum) annexo, illud ipsum brachium in convenienti loco nunc altiori, nunc decliviori (quippe elevari, ac rursùs demitti potest pro lubitu) cochleis suis juxta directionem situmque Instrumenti adstringit, prout ex utroque Schemate M & N elucet; sed ipsam structuram omnium optimè suo loco, sub peculiari Delineatione, perspicies. Non solùm dicto Observatori, qui Primario est ab auxiliis, maximè servit, ut suo dextro brachio, imò toto ferè corpore illi Fulcimento diductili possit inniti, in eoque quiescere (id quod singulare, crede, est adminiculum, & præclarissima commoditas, Instrumenta in eodem semper puncto firmissimè retinendi); sed etiam, ut orbi anterioris partis Fulcimenti longior illa cochlea directoria extremitate & canaliculâ suâ, & quidem eâ parte, ubi Observatori commodum est, atque directio Instrumenti requirit, dicta cochlea ad ductum limbi penè parallelum adstringi queat. Hoc quoque peracto, altera canalicula alterius globuli versatilis ad trabem chalybeam, arcui Divisionis subjacentem itidem cochleâ suâ

Modus ipse observandi.

De Fulcimento diductili, pro cochleâ volubili adstringendâ.

Duarũ cochlearũ ope accuratissimè omninò Obser-

 affigi-

servationes peraguntur.

affigitur, ſicuti tam ex præcedenti Figurâ M, quàm ſubſequente N dilucidè patet. Atque tum Obſervator, ſiniſtrâ manu apprehenſo cochleæ directoriæ manubrio, etiam alterâ manu prorsùs remotâ, poteſt Sextantem ad nutum quàm promptisſimè & exquiſitisſimè, absque omni titubatione (nam Speculæ omninò eſt affixus) dirigere, & quod magis eſt, tam lenisſimè, ut ne ullum motum alter Primarius Obſervator, Regulam gubernans ſentiat, niſi quòd deprehendat, Inſtrumentum ſtellam versùs ſe ſe commovere, donec illam accuratè utrâque Pinnacidii rimulâ, quo loco tum ſubſiſtit, attingat. Quæ omnia quàm convenientisſimè, exactisſimè, ſimul ac celerrimè à benè exercitato Siderum Scrutatore posſunt expediri, vix facilè credideris, niſi ipſe negotium hocce aggrediaris; atque tum, ſine omni dubio, fateberis, hanc esſe aliarum inventionum haud poſtremam, cujus videlicet beneficio Inſtrumentum ad Speculam, ſive Tabernulam, in quâ ſubſiſtit, firmisſimè, quin immotum adſtringi datur, ut loco ne minimùm egredi, ſed unà tantùm cum ipsâ Speculâ, quæ pariter ſupra quatuor rotas cum omnibus ſuis appertinentibus rebus mobilis eſt, dimoveri & circumagi posſit, conſervato plano ſuo, niſi cochleam dictam directoriam vel laxes, vel planè Sextanti adimas, ſemper integro: quemadmodùm deinceps pleniùs percipies.

Structura ſellarum diductilium.

In hujus generis Obſervationibus, quovis modo etiam Organum ratione plani ſit inclinatum, datur utrique Obſervatori facultas commodè ſtandi, vel ope ſellarum noſtrarum diductilium pro lubitu ſedendi. Quæ Sellæ, beneficio transverſi ſubjecti fulcimenti ſive offendicis, ad erectum Fulcrum ſuum, ſupra baſin decusſatam plurimis quadratis foraminibus inciſum, valdè procliviter unâ manu attolluntur, deprimuntur, ut nunc altiùs, nunc decliviùs Sextanti, quoad Siderum obſervandorum ratio poſtulat, asſidere queas; & ſimul etiam in omni elevatiori ſitu tam ſecurè, ut caſum vereri minimè habeas. Nam, dum huic Sellæ inſides, corporis pondere magis magisque obfirmatur, & adſtringitur Fulcro, ut inferior offendix nequaquam ex

ex foramine, niſi priùs ſurgas, offendicemque laxes, exilire poſſit. Hincque ejusmodi Sedilia ut ſunt utilisſima, ſic & maximè neceſſaria; quæ niſi mihi comparasſem, vix video, quomodo tot ac tot Obſervationes expedire potuisſem: quippe, etiam conceſſo hocce adminiculo, attamen Obſervationibus Cœleſtibus diu noctuque aſſiduè invigilare, haud vulgaris, crede, eſt labor. Inter reliquas hujus generis Sellas, etiam nonnullas longisſimo Fulcro adornavi, ut posſim, unâ Sextantis cuſpide depreſsâ, ad alteram benè elevatam commodè aſſidere, ſubmiſſo pedibus duorum vel trium graduum ſcamno: quemadmodùm ex Delineatione præcedenti M, in primis verò N dignoſcere eſt.

Sellis diductilibus ſummoperè opus habemus.

Ad Præcipuum autem & Primarium Obſervatorem ut deveniamus, qui plerunque Regulæ aſſidet, & productioribus Sellis frequentisſimè opus habet, in eum omne onus tam Regulam dirigendi, quàm ad debitum planum Sextantem deducendi redundat; atque ita neceſſe eſt, ut ſit in hoc pulvere admodùm exercitatus, ut quasvis hallucinationes, præprimis etiam ab altero ſecundario Obſervatore nonnunquam commisſas protinùs deprehendere, corrigere, omnibusque inconvenientiis occurrere posſit; ne facilè ab altero, ei ab auxiliis decipiatur; ſed è contrario ſubitò non ignoret, quando is benè vel malè rem tentat, ſive ad ſtellam collineat. Niſi enim Gubernator Inſtrumentorum Præcipuus tantæ ſit experientiæ & exercitationis, ut alterius Socii operam ex ſuo ſolo Pinnacidio, cui aſſidet, ritè dignoſcere, & dijudicare valeat, ut ut Rerum Aſtronomicarum probè alioqui ſit peritus, ac ſibi etiã ſatis tribuat, in casſum profectò laborabit, quicquid etiam in ſubtilioribus Diſtantiis capiendis unquam tantaverit, & ſæpiùs jugiter à vero diſcedet. Unde autem, & quâ ratione Cooperatoris tui exorbitantias è veſtigio deprehendere posſis, non adeò promptum eſt detegere, nec intelligere; is, qui rebus hiſce incumbere proponit, atq; aliquid ſolidi & exquiſiti ex Cœlo impetrare annititur, habebit, cur ſe ſe deditâ operâ exerceat, usq; dum ſucceſſu temporis metam quoque attingat. Nam initiò ſtatim, dum incipit, nullâ ſanè ratione rem eò deducet,

Niſi primarius Obſervator benè ſit exercitatus, fruſtrà Obſervationes ſuſcipiuntur.

Obſervationibus præeſſe non cuilibet eſt ingenitũ.

cet, ut omnes & singulæ Obſervationes ſibi omninò reſpondeant, vel debitam perfectionem omni tempore exhibeant, ut ut juſtæ magnitudinis Organa, exquiſitisſimaque posſideat.

Quomodo olim Inſtrumenta examinaverunt.

Mos fuit Tychonicis, Keplero, Gasſendo, aliisq; , quando ad Obſervationes accesſerunt, ut Inſtrumenta ſua ad normam alicujus Diſtantiæ Siderum, à Tychone olim obſervatæ explorarent ac examinarent; num videlicet eandem ipſam, an diverſam præberent intercapedinem? quòd ſi diverſam, ut plerunque illis obviam venit, tum integram differentiam tot omninò Minutorum, quot inter recèns obſervatam illorum Diſtantiam, & Tychonicam intercedebat, vel auferebant ab univerſis recentioribus, ſi Tychonica Stellarum remotio minor erat; vel vice versâ addebant differentiam, ſi Tychonica major exiſtebat. Id quod autē valdè mihi videtur inconveniens, & neutiquam arridet, quòd nimirùm hâc ratione primùm Inſtrumenta examinari debeant; ac ſi de utriusque Obſervatoris operâ ac diligentiâ hoc pacto omninò ſecuri nos esſe posſemus: quaſi verò & Obſervatores ipſi, præprimis, ſi parùm tantùm admodùm in hâc Palæſtrâ deſudarunt, ac viſu minimè polleant, nonnunquam à vero non exorbitent. Profectò & Exercitatisſimus quisq; aliquando, vel rimando, vel numerando, vel alio quodam caſu improvido ſuperveniente aberrat; ita ut plus diſcriminis veritatis quandoque in Directoribus, quàm in ipſis Inſtrumentis lateat. Concesſo, Organum tuum peccare in excesſu; at quomodò, quæſo, tu omnimodè de Socii tui operatione certus esſe potes? imò, etiamſi Tibi abundè confidas, putasne Socium Tuum nonnunquam haud posſe modò in excesſu, modò defectu labi per errorem? (prout proclive admodùm fuit iſto antiquiori obſervandi modo) poterisne igitur in ſingulis Obſervationibus ad normam prioris Diſtantiæ, à Vobis inventæ pari modo à reliquis Intercapedinibus differentiam addere, vel ſubtrahere? nonne hâc luſoriâ ratione ſæpiùs turbarentur, ac maximè confunderentur Obſervationes? Profectò, iſto experimento, vel examine caudâ tenes anguillam. Ego, ut ingenuè dicam,

Quæ ratio Auctori videtur inconveniens.

Hallucinantur nonnunquam etiam ipſi Obſervatores.

Vetuſtior ille modus Inſtrumenta examinandi admodùm eſt lubricus.

cam, ejusmodi Obſervationes, ad res abſtruſiores & ſubtiliores indagandas, non vitioſâ nuce emerem, ut ut alius fortè ſecùs ſentiat. Quandoquidem in eâ planè ſum ſententiâ, quòd Inſtrumenta quæcunque ita omninò exactisſimè ab omni parte debeant esſe exſtructa, explorata & approbata, ut perpetuò de illorum certitudine ac conſtantiâ ſecurus esſe posſim.

Examina autem fieri planè debent per differentias Aſcenſionales Fixarum quarundam circa Eclipticam & Æquatorem exiſtentium, ex earum ritè obſervatis Diſtantiis probè per integrum Cœli circulum ſupputatas: quòd ſi iſtum in omnibus ſuis partibus, earumque particulis, nempe in 360 Grad. prorsùs abſolutum dictæ differentiæ Aſcenſionales commonſtrant, Inſtrumentum iſtud omnibus ſuis numeris & partibus, ut in eo deſiderari nihil ampliùs posſit planè eſt expletum; ſicuti ſuo loco jam ampliter diximus. Si quis verò rigidiori tali examine ſua Inſtrumenta nondum exploraverit, viresque eorum cognoverit, ſuaſor ſum, ut priùs hoc opus peragat, antequam ad ipſas Obſervationes accedere audeat; ſin minùs, misſam planè faciat rem adeò teneram & ſublimem. Non ſolùm enim ſe ipſum, ſed & alios eximiè decipiet, atq; in maximos, cum magno Aſtronomiæ damno, inducet errores. Quòd ſi verò nunc Organa dictâ exquiſitisſimâ ratione ad amusſim tentari liceat, haud operæ eſt pretium, adeò vacillanti, & quidem ut plurimùm operâ Sodalium inexercitatorum, Cælum rarò admodùm aſpicientium ea examinare, quæ per ſe necesſariò debent omni tempore esſe correctisſima. Atque ita magis conſentaneum eſt, ex omnimodè abſolutis Inſtrumentis Obſervatorum dexteritatem, atque diligentiam explorare. Equidem, licet mihi etiam triginta, imò quadraginta annorum ſpatio aliqualem cognitionem in Obſervationis negotio comparaverim, nunquam tamen mihi adeò confido, ac ſi non posſim quandoque, etiam cum eo, qui mihi eſt ab auxiliis aberrare. Hincq; ſolenne eſt mihi, ut Obſervationes, Diſtantiasq; ſæpiùs repetam; ſi videam, eas aliquantulùm diſcrepare, non actutùm ad Inſtrumenta,

Priùs rigidisſimè omninò examinãda ſunt Inſtrumenta, priusquã Obſervationes ſuſcipiantur.

Necesſe eſt, ut talia ſemper habeamus Inſtrumenta, in quibus nihil planè deficit.

Nemo ſibi nimiùm confidat, etiam exercitatisſimus.

ſed

ſed potiùs ad Obſervatores ipſos, præprimis ad Socium culpam refero. Homines enim nos ſumus, & ad aberrandum non raró valdè proclives. Inſtrumẽta verò quod attinet, majora noſtra ænea, perſuaſisſimum Tibi habeas, tantâ curâ ac diligentiâ esſe conſtructa & adornata, ut liceat, ſed exercitatis Obſervatoribus, easdem Obſervationes omni tempore, etiam poſt decurſum multorum annorum, magnitudine prorsùs æquales dimetiri.

Ex Obſervationibus diverſis in proclivi eſt intelligere, quid Inſtrumentis tribuendum.

Verùm, ut diximus, plurimùm intereſt, ut habeas Inſtrumenta abſolutisſima, atque Primarius Obſervationum Director ad rem hanc benè etiam à naturâ ſit informatus, atque tum ſanè ex votis ſuccedent omnia; ut minimè, inſignes quasdam facilè posſe obvenire hallucinationes, verendum habeas. Præcipui autem Obſervatoris officium eſt, ut Regulæ asſideat, eamque gubernet; deinde eam ruditer ad Stellam ſuam, directo ſcilicet ab altero Coadjutore Sextante priùs quàm accuratisſimè ad alteram Stellam, nudis manibus deducat; atque tum primùm cochleam illam directoriam (cujus jam ſæpiùs mentio facta eſt) ſub Regulâ latentem canaliculâ ſuâ, extremitati ejus annexâ ad incurvatam transverſam trabem, limbo ſubjacentem deſtinatâ cochleolâ adſtringit, quo facto, Regula quàm promptisſimè omni directioni paret, atq; ita adeò leniter, & exquiſitè horſum prorſum dirigitur, quorſum ſcilicet cochleam directoriam torqueas, vertasque; & quidem unâ ſolâ manu, alterâ planè remotâ, absque omni renixu, nullâ prorsùs vi adhibitâ, ut quasvis Diſtantias presſiùs & exquiſitiùs, quàm liberâ manu (ſit venia verbo) hactenus unquam dirimere in tuâ ſit poteſtate.

Præcipui Obſervatoris officium.

Cochleâ directoriâ quomodo Regula àd unguem dirigatur.

Diviſio hujus Sextantis eâdem prorsùs ratione eſt inita, quâ in Quadrante præcedente Horizontali; quilibet Gradus in duodenas partes, atq; beneficio aliquot circulorum, ac linearum transverſalium, in ſingula Minuta diſtributus eſt. Deinde verò ope cujusdam circuli Segmenti in ſuis particulis pariter, ut in Quadrante, diviſi quina Secunda quàm accuratisſimè commonſtrantis; nec non beneficio peculiaris orbiculi, ad cochleam directoriam Regulæ annexi;

Qualis ſit Sextantis diſtributio.

nexi; ex quo videlicet orbiculo, ejusque indicibus pariter Minuta prima, pariter singula Minuta secunda exactissimè cognoscuntur, sicuti partim jam diximus, partim etiam suo loco clariùs dicetur. Pinnacidia quoque eo penitùs modo, quo inQuadrante superiori exstructa sunt; nisi quòd utrumque Pinnacidium ad limbum duabus solummodò rimulis gaudeat, quæ pariter tamen, uti in superioribus, nunc dilatari, nunc comprimi possunt: quali autem intrinseco artificio, peculiari Delineatione commonstrabitur ac describetur. Ab utroque latere Pinnacidii Regulæ affixi, statua ex ære fusa, lauream tenens loco Caryatidis sive Anteridis, altera formam Arithmeticæ, altera Geometriæ gerens, quævis suis armis, tabulâ nempe numeris repletâ, atque triangulo, apposita est; non tàm ornatûs caussâ, quàm ut ipsa Dioptra, quæ semper sanctè & integrè, instar pupillæ oculi, conservari debet, ab omni extrinsecâ læsione ac concussione esset prorsùs immunis. Adhæc, quibus plumulis chalybeis Regula hujus Sextantis sit munita, ut assiduè omni limbi loco pressiùs, simul lenissimè adhæreat, cùm non adeò in expedito sit commonstratu, Mechanicis ulteriùs pervestigandum relinquo. Præterea, ad dextram alterius fixi Pinnacidii, ne pariter facilè lædatur, ab extimâ parte ejus Atlantem, itidem affabrè ex puro metallo fusum, Cœlum humeris gerentem constitui; non minùs ab alterâ oppositâ Sextantis extremitate (quia nonnunquam & ibidem, ad dirimendas ampliores sexaginta Graduum Distantias, Dioptra aliqua transfertur) Herculem clavo, æque totum ex ære nitidè factum affixi, ut instar essent Telamonum, utrumque exterius Pinnacidium defendentium; non sine peculiari aliquâ, ex mente meâ, significatione: nimirùm, nihil quicquam in Rebus Astronomicis absque Arithmeticâ & Geometriâ suscipi, nedum peragi unquam posse. Hæ enim, ut cuivis Siderum Cultori opem ferant, suisque manibus tandem Coronam Astronomicam imponant, omninò necessitas poscit. Atlas quoque & Hercules, cupiditate, labore ac constantiâ maximè Astronomo ad res Cœlestes scrutandas opus esse, notant & designant. Adde, cùm Atlas & Hercu-

Rimulæ Pinnacidiorũ pariter dilatari, rursusque comprimi possunt.

Pinnacidiis quem in finẽ Statuæ sint appositæ.

De plumulis chalybeis Regulã adstringentibus.

Quid statuæ significent.

Auctor versiculis quibusdam addictissimum suum animum erga Studium Siderale exponere voluit.

Hercules, secundùm Veteres, Scientiæ Sidereæ haud parùm operam dederint, eamque jugiter excoluerint, volui in perpetuam memoriam Iconibus Eorum Sextantem hunc nostrum condecorare, atque hisce versiculis, ad limbum æri incisis, meum qualem qualem affectum erga Rem omnem Astronomicam simul breviter exponere, nec non Sextantem ipsum, ejusque structuram Cœlestium Studiorum Cultoribus optimis modis commendare, pariter etiam Inscriptionem adjicere; quò post fata nostra non nesciant, cujus curâ atque operâ, tum quo tempore Insigne hocce Organum (quod diutissimè conservari meretur) conditum atque fuerit constructum.

Herculis hic virtus, humeri poscuntur Atlantis,
Cœlica si penitùs visere tecta velis.
Non hic pervigiles noctes, æstumve, geluve,
Curis cum variis, sit tollerare grave.
Blanda sed Vranie, quæ splendet sola laborem
Æternæ laudis præmia grata levant.

Ætherios varios subeunt quos fornice motus
Sydera, quosve solent cuncta tenere situs,
Promptiùs expandit solus quàm cætera SEXTANS
Organa, quæ solers fingere cura potest.
Ne molem metuas nimiam, pondusq; molestum,
Artis subsidio quod levat una manus.

Inscriptio Sextantis.

HUNC SEXTANTEM

Rei Astronomicæ bono, ex solido metallo,

Novâ & singulari planè ratione fabricandum curavit,

JOHANNES HEVELIUS,

Conf. ac p. t. Jud. V. C.

GEDANI

Anno æræ Christianæ 1658.

per

Wolfgangum Günterum, Automaturg.

Sed ut ad Pinnacidia hujus nostri Sextantis redeamus: tertium

tertium, inſtar Cylindri, in centro ejus, ita ut Regulam ſimul conſtringat, affixum eſt; quantæ autem ſit altitudinis ac latitudinis, occaſione ſuperiorum Sextantum jam dictum eſt. Atque ita & hæc ferè de anteriore Inſtrumenti facie dixiſſe ſufficiant; tum quomodò noctu ad Sidera id dirigi debeat: quanquam hoc loco adhuc ſupperaddere haud alienum erit, quomodò Lunâ ſplendente, ac majori lumine imbutâ Obſervationes peragendæ ſint, ut reliquos Planetas, Fixas, nec non Cometas, non obſtante Lunæ ſplendore, accuratisſimè obtineas. Olim quidem hucusq; neque ipſe Tycho, neque alius quisquam, quantum ſciam, diverſum obſervandi modum Lunâ ſilente, quàm eâ Horizontem illuminante ad Aſtra adhibuit. Crebris tamen Obſervationibus edoctus ſum, lumen Lunæ, præſertim Cylindro ab uno latere magis, quàm ab altero illuminato, non ſolùm Tyronem, mediocriter tantùm huic negotio asſuetum, ſed nonnunquam etiam Exercitatisſimum posſe ducere in errorem; atque inde majoris artis esſe illuminato undique Cœlo, quàm nocte illuni Stellas rimari.

Quomodò Sextans Lunâ ſplendente ad Sidera exponi debeat.

Splendor Lunæ facilè Obſervatores ſeducit.

Quamobrem duas diverſas capſulas ex craſſiori chartâ conglutinatâ effinxi; alteram, quando duarum Fixarum aliquam Diſtantiam Lunâ haud procul exiſtente; alteram verò, quando Lunam ipſam cum quâdam Fixâ dirimendã habemus. Prior unius & dimidii ferè pedis longitudine eſt, latitudine verò duplâ ratione æquat Cylindrum Sextantis; ſupra & infra, nec non ab utroq; latere arctiori, tecta eſt, ſic ut tantùm à duobus ſibi invicem oppoſitis lateribus longioribus ſit aperta. In velamento majorum laterum inferiori planè in medio foramen tantæ amplitudinis exciſum eſt, ut capſula hæc Cylindro Quadrantis ſcilicet Dioptræ imponi posſit. Quando igitur nunc binæ ſtellulæ absque luminis Lunaris impedimento obſervari debent, dictam capſulam impone Cylindro, atque alterutrum latus ejus coopertum Lunam versùs dirige, ita ut totus Cylinder à Lunæ lumine prorsùs ſit immunis, pariter etiam liberrimus per utrumque latus apertum Obſervatoribus ad binas ſimul ſtellas obſervandas pateat proſpectus. Id quod etiam

Quâ viâ ope capſularũ lumẽ Lunæ à Cylindro prohibeatur.

commodè ſuccedit, licet intercapedo ſit ſexaginta Graduum, ut in quibusvis Stellarum, Lunæque ſitubus lumen Lunæ omninò à Pinnacidio removeas, ac æque tum Obſervationes accuratè peragas, ac ſi Luna ſileret, vel nusquam adesſet: cujus generis capſulam in peculiari quâdam Delineatione R ſub Numero 14 infrà adumbratam videbis.

Conſtructio minoris Capſulæ pro Diſtantiis Lunæ & Fixarum.

Altera capſula, quæ ad Diſtantias Lunæ & Stellarum condita eſt, formâ quidem eadem, ſed multò minor ac depresſior eſt, vix dimidiam altitudinem Cylindri, longitudine verò octo digit. & latitudine ſex digit. æquat. In utroque tam inferiori, quàm ſuperiori tegumento hujus capſulæ foramen ad amplitudinem Cylindri etiam eſt exciſum, ut ei ingeri quoque posſit, quando nimirùm Luna & Stella ſimul dirimendæ ſunt. Is Obſervator, cui Luna obviam venit, nullo tegumento vel velamine opus habet; alter verò, qui ſtellam rimatur, dimidiam partem Cylindri vel Pinnacidii hâc capſulâ obtegit, ita ut Socius alteram Cylindri partem vel ſuperiorem, vel inferiorem, perinde eſt, liberam nudamque retineat; ille verò, qui tegumento utitur, convertit clauſum capſulæ latus Lunam versùs, ut ejus lumen ab illâ dimidiâ parte Cylindri prorsùs prohibeat, libero manente per aperta illa capſulæ latera ad ſtellam diſcernendam proſpectu: atque tum Luna Tibi haud eſt obſtaculo, manetque Cylinder ab omni parte obſcurus, ut ſtellam utrinque æque diſtinctè, haud ſecùs, quàm tempore Interlunii, diſcernere valeas. Quale autem id, inhocce Siderali negotio, ut ut planisſimum, adminiculum ſit, Imitatores noſtri ultrò ſine dubio agnoſcent.

Lunam exquiſitè obſervare, maximum penè eſt artificium.

At verò, quâ ratione Luna omni tempore admodùm præcisè ſit rimanda & determinanda, haud adeò promptum cuique eſt, ex aliquâ nudâ Deſcriptione intelligere, ſed uſu & exercitatione acquirendum eſt. Nam etſi Luna reliquis Stellis longè videatur major, etiam admodùm ſit luminoſa, ut quisquam multò eam diſtinctiùs, quàm quasvis Stellas ſextæ magnitudinis diſcernere valeat; nihilo tamen minùs ſcire Te oportet, quòd Lunam exquiſitè omninò dimetiri præcipuum & maximum ferè ſit inter reliquas Obſervationes

ones penè omnes, tam propter ejus lumen adventitium nimium, quàm motum proprium celerrimum, præsertim verò, cùm non ex Lunæ centro, sed ab alterutro limbi eluminati latere Distantiæ sint determinandæ; hincque difficulter admodùm metam attingere in manu semper habes.

Diurnæ Observationes Solis & Veneris quomodo sint expediendæ.

Superest, ut quædam nunc etiam de diurnis Siderum Observationibus, utpote de Distantiis Solis & Veneris exquisitè capiendis dicamus; quod negotium ut est maximi momenti, sic summâ quoque attentione & circumspectione, tum peculiaribus adminiculis aggrediendum est. Equidem Tycho, ut mihi videtur, haud usque adeò eâ de re fuit solicitus: quippe non nisi umbram Solis, ex cylindro prioris scilicet Pinnacidii ortam, in plano posterioris Dioptræ, prout licuit, excepit; sed, ut pace tanti Viri dicam, mihi semper sum persuasus, me haud posse, quamvis omnibus viribus id tentaverim, eâ ratione tam præcisè dictas Distantias, sicuti res illa subtilissima alioquin omninò poscit, dimetiri. Proindè, ut aliquantò pressiùs rem susciperem, peculiares inventiunculas ad manus sumpsi, & quidem diversas, prout sese Sol aut Venus huic vel illi Observatori obtulerit. Is, cui Venus rimanda obvenit, haud potest aliter, quàm per nudas Pinnacidii rimulas mediante Cylindro rem expedire, simili planè ratione, quâ noctu in cæteris Stellis fieri debet, Sole licet sub ipso Meridiano existente; quemadmodùm haud raro à nobis etiam factum est: verùm, hæ Observationes diurnæ lynceos sanè oculos sibi flagitant, Venerem nempe interdiu serenissimo aëre, Sole splendente, per utriusque Pinnacidii rimulas nudis oculis accuratissimè discernere. Adhæc, quantâ verò oculorum læsione & offensione id contingat, & quàm grave id accidat Observatoribus, Venerem in viciniâ Solis primùm detegere & scrutari, poterit quilibet ipse explorare; non dubito, quin postmodùm mihi astipuletur, opus esse maximè arduum, tum artificium haud vulgare, ejusmodi Observationes debitè administrare. Noctu Exercitatioribus res quasi ludicra est Astris invigilare; at verò diu Distantias Solis & Veneris exquisitè

Quo pacto Tycho istas aggressus fuerit.

Valdè difficile est, diu Venerem observare.

 pror-

prorsùs, inquam, deprehendere, etiam Exercitatissimos quosvis immane quantum torquet.

Quomodo Venus à Sole observetur.

Sed ad rem ipsam: posito, Venus Socio, fixo Pinnacidio assidenti sese primùm offerat, tunc illam per nudas tantùm Pinnacidii rimulas, ut modò diximus, investigat: quanquam aptissimum erit, operique maximè conveniens, si superiorem capsulam minorem funditùs Cylindro imponat, eamque eatenus obvertat, quatenus Solare lumen à Cylindro penitùs prohibeat; id quod istis Observationibus insigniter, crede, accidit commodum. Verùm, inquies, quomodò quæso Tu, Regulæ assidens poteris Solem conspicere, nedum observare? Non nescias autem velim, oculos meos multò mihi esse pretiosiores, quàm ut Solis splendidissimum jubar acrioribus & intentis oculis intuear; tum mihi minimè esse impedimento, Collaboratorem meum, pro avertendis Solis radiis, capsulâ Cylindrum prorsùs obtegisse. Nam mihi, Regulæ adstanti planè diversâ viâ, si aliquid solidi & accurati deprehendi debeat, rem tentare incumbit; hâc videlicet ratione: Lamellam orichalcicam parvulam altitudine duorum pollicum, & latitudine tantâ, quantâ est Cylindri diameter, suprà annulum ad perpendiculum erectam fieri feci, adjectis duobus pedibus seu fulcris, Cylindri altitudinem æquantibus, ex crassiori filo æneo constructis. Hanc lamellam, in cujus centro minutissimum foramen, pro excipiendo Solis disco, est perterebratum, Cylindri parti superiori impono, eamque visui meo ad ductum Regulæ obverto, donec planum lamellæ planè quâ Regulam decussatim constituatur. Deinde, firmato ad Regulam cochleis quibusdam utroque illius annuli sive lamellæ pede, poterit hæc lamella, unà cum ipsâ Regulâ, perquàm commodè in Cylindro ad nutum moveri, & quaquaversùm dirigi, manente semper, respectu inferioris Pinnacidii Regulæ affixi, cui tunc assideo, facie lamellæ planè obversâ. Sed hæc nondum sufficiunt: quippe, cùm foramen lamellæ, Cylindro impositæ longè nunc sit altiùs constitutum, quàm centrum circelli, in inferiori Pinnacidio descripti; utique Solis radii, foramen illud lamellæ per-

De lamellis quibusdã Pinnacidiis imponendis.

Lamella cylindro imposita unà cum Regulâ movetur.

pertranſeuntes haud quaquam ad ductum Sextantis parallelum, ſed, quoad planum Diſtantiæ, Solem inter & Venerem prorsùs obliquè in dictum circellum incident; atq; ita planum Sextantis, quà intercapedinem obſervandam, planè vitioſum, & malè erit inclinatum; tum per conſequens etiam Obſervationes, ſi eo modo peragantur, erunt omninò erroneæ, & nullius ſanè pretii. Proinde aliam lamellam ejusdem prorsùs magnitudinis confeci, eamq; è diverſo alteri Pinnacidio, oculo Obſervatoris proximo ad libellam congruenter impoſui, ac ibidem binis cochleolis probè adſtrinxi; ita ut commotâ Regulâ tam hæc, quàm altera, huic oppoſita ſupra cylindrum, faciebus videlicet ad ſe invicem ſemper directis, procedant. Et quia in inferiori lamellâ, Pinnacidio ad oculum impoſitâ æque accuratisſimè in medio centrum circelli deſcripti ad Diſtantiam Pinnacidiorum, pro excipiendo Solis diſco, conſtitui, planum Sextantis ad inclinationem Diſtantiæ Solis & Veneris haud quicquam obliquari poteſt; ſed necesſariò oportet, directo ſcilicet altero Pinnacidio ritè ad Venerem, lamellis verò ad Solem expoſitis, ita ut Solis diſcus circellum totum omninò expleat, ſemper ut ſit accuratisſimum. Quò autem circellum, ejusq; centrum eò diſtinctiùs cognoſcas, faciem inferioris lamellæ, Soli expoſitam chartâ albisſimâ ſuperindui, atque in eâ centrum, circellumque, ad Solis radios multò clariores & vividiores in eâ exhibendos, atramento deſcripſi.

Vtriq; Pinnacidio lamella imponitur.

Sed & hæc nondum totum omninò ſuſtinent negotium; idcircò, ut rem adimplerem, canalem quadratum ex craſsâ chartâ, leviuſculum tamen in Regulam tantâ longitudine, ut extremitatibus utramque lamellam attingeret, conſtitui: quò ſic lumen Solis circumfluum eò aptiùs prohiberi, Solis verò diſcus, per foramen prioris lamellæ in poſterioris lamellæ circellum incidens eò dilucidiùs ac liquidiùs posſit deprehendi & notari. Cui rei plurimùm confert, quòd capſulâ quâdam papyraceâ ſatis amplâ, ab uno latere tantùm apertâ totum inferius Regulæ Pinnacidium cum ſuâ lamellâ circumdederim, ut locus ibidem planè esſet

Canalis quadrat9 Regulæ adhibēdus.

ſet obſcurus, inſtar alicujus Cameræ obſcuratæ, prout in Quadrantibus facere conſuevimus, ac etiam Capite V in Deſcriptione Quadrantis Horizontalis lignei expoſuimus, ibidemq; pariter ejusmodi Tegumentum adumbravimus: quanquam paullò diverſo Tegumento, & canali in Sextantibus utor, pro ratione Inſtrumenti, & Obſervatoris commoditate: cujus generis Tubum infrà in peculiari Iconiſmo R, ad Num. 13 delineavimus. Applicatis, atque adornatis ſic probè his omnibus, mirum dictu, crede, nobis ejusmodi Obſervationes peragere leviùs & promptiùs eſt, quàm olim Tychonicis, ejusque Sectatoribus; hâc ratione, profectò, labor eſt gratisſimus, & quaſi luſu expeditur: dummodò Coadjutor, qui Venerem rimatur, utrumque ſuum Pinnacidium exquiſitè dirigat; id quod utique dexterrimè poterit, ſi longiorem illam cochleam directoriam, globulis volubilibus armatam Sextanti adhibeat, atque ſic hujus beneficio Stellam asſiduè proſequatur, ac concomitetur; ad exemplum Regulæ Directoris, qui nihil agit ardentiùs, quàm ut tunc Solis diſcum in ſuo circello ſupra Pinnacidium in lamellâ deſcripto exquiſitisſimè excipiat, eumque firmisſimè, quoad opus eſt, in dicto circello detineat: id quod ope illius cochleæ, ſub Regulâ affixæ in numerato habet expedire, quaſi Sol in Cœlo omninò immotus ſtare videatur, ac nullus planè motus diurnus in naturâ detur. Anne igitur hic modus Solem obſervandi tempore diurno, quàm ille antehac plerisq; omnibus conſuetus, per umbram ſcilicet Cylindri, in oppoſito Pinnacidio nudè exceptam longè ſit tutior? penes Te, aliosque Siderum Scrutatores, quando periculum ejusdem rei feceritis, eſto judicium. Ego penitùs mihi perſuadeo, hanc rationem, Solem à Venere dirimendi, omnium hucusque eſſe tutisſimam; num quisquam alius meliorem adhuc cogitationibus ſuis conſequi, & architectari valuerit (prout utique fieri poterit: dies namque diem docet) in medio relinquo. Et tantùm etiam dictum nunc ſit de Obſervationibus diurnis.

Auctoris ratione Obſervationes diurnæ luſu, quæ alio quin maximâ moleſtiâ, expediuntur.

Sol in Pinnacidio detinetur tanquã immotus.

Auctor ſibi perſuadet, hunc modum tutiorem eſſe Tychonico.

Cæterùm, cùm adhuc in Contemplatione dextri, ſive præcipui lateris Inſtrumenti verſemur, videmus duas catenas

nas ferreas, à transversâ anteriori Speculæ trabe dependentes; à quibus Sextans, peractis Obſervationibus, nunquam non robuſtisſimis ſuis uncis à tergo, ſiniſtro ſcilicet latere, cruribus Inſtrumenti affixis ſuſpenditur. Nunquam enim Sextantem hunc, quem ſemper in oculis gero, in globo verſatili, cui eſt impoſitus, quando Obſervationibus non ampliùs exponitur, quieſcere ſino; ne fortè lædatur, concutiatur, vel accuratisſima ejus planities diuturnitate temporis ex ſuo ipſo pondere, alioqui ſatis notabili noxam aliquam ſibi acquirat. *Sextans non perpetuò in fulcro ſuo quieſcit, vel remanet.* Multum quidem eſt laboris, multumque temporis, imponendo in Fulcrum Inſtrumento, cæterisque rebus omnibus adornandis, accingendis elabitur; rursùs etiam non minus eſt operæ, Inſtrumentum à ſede ſuâ removere, ad requiem deducere, velamentis obtegere, occludere, & ab omni aëris injuriâ penitùs defendere; verùm, quicquid ſit, debet tamen, amore in Res Sidereas inflammatum, etiamſi vel aliquoties unâ nocte ambiguo ſive inconſtanti aëre labor hic ſit reciprocandus, hujus negotii minimè esſe pertœſum: quemadmodùm in hiſce noſtris oris Borealioribus ſæpiùs contingit, ubi mutationibus aëris repentinis frequentisſimè ſumus obnoxii. *Duo ſoli obſervatores Sextantẽ fulcro imponunt.* Attamen ſolatio eſt, quòd omnia & ſingula tali ratione ſint diſpoſita & adornata, ut posſim ſolus, ope tantùm unius Socii, Inſtrumentum hocce Pedeſtali, globoque ſuo haud adeò magno negotio imponere, rursùsque eò removere; beneficio videlicet illorum ponderum, aliorumq; adminiculorum, quæ ſingula tam accuratè deſcribi haud posſunt; inprimis verò ratione ſitûs Fulcri, catenarum, globique volubilis, ut ad Inſtrumenti elevationem, directionem, ac remotionem leviori potentiâ opus habeas, ut ut duo, vel tres robuſtisſimi homines Sextantem hunc cum omni ſuâ necesſariâ ſupellectili ægrè admodùm, ob ſummam ejus ponderoſitatem, aliò transferant.

Expeditis itaque Obſervationibus omnibus, ſuſpenſo ſcilicet de catenis Inſtrumento, velamine obtecto, limbo inſuper peculiari tegumento, ut ab omni pulvere adventitio planè ſit immunis, obvoluto (ſecùs profectò limbus ille ni- *Quomodò Inſtrumentum peractis Obſervationibus tegatur, ac in ſpeculâ condatur.*

tidissimè expolitus & divisus, nec non ipsa Regula facilè rasuras, maculasq; contraherent) tum, inquam, peristroma, quod à tribus funiculis ab anteriori & superiori Speculæ transversario dependet, quibus aliàs elevatum & attractum est, solvitur; statim etiam dum decidit, reliquis illis diversis funiculis utrinque ita dispositis constringitur, ut dictu ferè citiùs tota Specula sit obtecta, & penitùs occlusa, ut non, nisi per januam, ab alterutro Tabernulæ latere conditam, intrò pateat aditus.

Posterior Instrumenti facies.

Hinc transeamus nunc, delineato ac explicato Sextantis latere anteriori, ad latus posterius huic oppositum; id quod pariter sub peculiari Icone N, summâ industriâ, quoad fieri potuit, Tibi Benevolo Lectori sub adspectum ponere lubens volui: quò Tu eò dilucidiùs singulas Instrumenti partes perlustrare posses, mihi verò eò clariùs universa proponendi detur facultas, nec non ea, quæ suprà modò tetigimus, liquidiùs ab omnibus perciperentur. Adspicitur autem Instrumentum, ac si essemus extra ostium, ut est in suâ Tabernulâ constitutum, ac ab Observatoribus ad Sidera directum; alter Coadjutor decliviori loco ad Fixum Pinnacidium, dextro brachio Fulcimento volubili innixus, Sextanti in scabello assidet; alter præcipuus Observator paullò sublimiori loco, in sellâ illâ productiori versatili, scabellam sub pedibus tenens, considet, sicuti directio hæc obliqua & valdè inclinata transversa Instrumenti nunc exposcit, ad omnia & singula eò meliùs contemplanda.

Quomodo Observatores Sextanti assideant.

Ipsam Speculam cum toto apparatu à parte interiori hâc facie etiam satis distinctè perspicis; quali nempe sit formâ, magnitudine quà altitudinem, latitudinem, atque profunditatem prædita. Constat quidem ex leviusculis asserculis abiegnis, quasi agresti manu sit condita; verùm enimverò hæcce Tabernula multum multumque mihi facessivit negotii, priusquam in mente meâ illam concepi, ac juxta debitam symmetriam delineavi. Nam nisi illam quà omnes partes, latitudinem scilicet, altitudinem ac profunditatem rectè construxeris, profectò imposterùm in cassum laborabis, quicquid etiam tentaveris vel funibus, ponderibus,

Structura Speculæ.


ig. N.
Delin.
J. Saal Sculpsit.



bus, ſuſtentaculis atque cochleis directoriis. Quippe non ſolùm hæc Specula ſatis ſit robuſta ad ſuſtinendum Inſtrumentũ, ſed ut apta quoq; ſit ad firmiter ſubſiſtendum, haud minùs ad circumgyrandum neceſſe eſt: adhæc adeò fortis ſit, ne cuilibet impulſui facilè cedat; è contrario etiam haud ſit nimis gravis, ut unius hominis medioeri potentiâ regi, ac circumduci pro lubitu valeat; ſecùs profectò hæc Specula citiùs erit Tibi impedimento, quàm adjumento.

Juxta Organa Specula ex ædificari debet.

Quamnam autem reverà menſuram Specula hæc noſtra habeat, haud operæ pretium eſſe duco multis recenſere. Quoniam quodvis Inſtrumentum, quà magnitudinem, peculiarem ſibi expoſcit conſtructionem. Committo igitur iſtud negotium Ei, cui hâc ratione Sextantem dirigere propoſitum eſt: videbit utique, etiamſi omnia & ſingula adeò accurratè delineata ob oculos habeat, rem hanc ex voto protinùs, ut fortè ſibi imaginatus eſt, haud quaquam ſuccedere. Sed ut pergamus; Specula hæc pariter, ut ſuperior Quadrantis (quanquam quoad dimenſionem planè ſit diverſa, tam latior, quàm altior) ſupra quatuor rotas, ferreis laminis craſſioribus extrinſecùs munitas fertur; matrices verò rotarum, in quibus ferrei axes volvuntur, ex ſolido ære fuſæ ſunt. Axes autem modò dicti eâdem planè ratione, ut in ſuperiori Speculâ Quadrantis diximus, inferiori trabi affixi ſunt, ut omninò centrum Speculæ, ſive Pedeſtalis reſpiciant; aliter profectò, ſicuti dictum eſt, haud poſſet Tabernula ab uno homine, alterutro ferreo manubrio à parte Tabernulæ poſteriori commodè affixo, adeò leviter in orbem agi. Ne autem tota Specula centro ſuo exeat, vel loco ſuo genuino detrudetur, duas ferreas phalangas unâ extremitate ad cuſpidem inferioris trabis clavis affixi, alterâ verò extremitate ad annulum quendam mobilem circa Fulcrum Inſtrumenti ibidem lamellis munitum cuneis ferreis validè adſtrinxi: Simul annulum iſtum tegumento quodam coriaceo texi, quò liber eſſet (cùm Pedeſtale hujus Inſtrumenti non intra Speculam, prout in Superiori Quadrantis Speculâ vidimus, ſed extra eam ſub dio conſtitutum eſt; veluti ex appoſito Iconiſmo

Tabernula Sextantis volvitur quoque ſuper rotas.

In Speculâ Sextantis Eclipſes Solares Teleſcopio commodiùs, quàm in aliâ quâdam Camerâ obſcuratâ obſervantur.

ſingula clarè patent. Prætereà janua hujus Tabernulæ à latere, ut aditus introeundi obducto velamine pateret, condita eſt. Occluſâ itaque ab omni parte, atque undique obſtructâ hâc Speculâ, intus tum ſatis apparet obſcura, inſtar alicujus cameræ obſcuratæ, ut commodè in eâ tam Maculæ Solares, quàm Eclipſes nullo non tempore poſſint obſervari: quemadmodùm etiam à multo tempore Eclipſes omnes nunc ibidem animadverto. Spatium enim interius non ſolùm ſatis amplum eſt, ſed etiam valdè opportunum accidit, quòd dicta hæc Specula mobilis ſit, ac quaquaversùm regi, & ad Solem ſemper directè exponi poſſit, ut ſic continuò Solem ex radiis directis, minimè verò obliquis obſervare liceat: id quod ſanè in aliis cubiculis, obſcuratisque cameris, quamcunque etiam plagam Cæli reſpiciant, neutiquam conceditur; ſed ſæpiùs, ob Solis obliquiorem ſitum, ejusque motum continuum, loca feneſtrasque immutare oportet. Hincque adductus ſum, ut feneſtellam in ſuperiori parte utriusque Speculæ lateris condiderim, quò pro lubitu, datâ occaſione, globum illum verſatilem cum ſuo Teleſcopio Machinæ illius Helioſcopicæ, jam olim partim in Selenographiâ noſtrâ pag. 40 & 98 delineatæ, partim adhuc clariùs infrà Cap. XVIII deſcribendæ ibidem, pro Maculis ſcilicet Solaribus, Eclipſibusque denotandis, inſerere poſſim: ita ut Specula hæc noſtra mobilis non tantùm pro Sextante, ſed & aliis diverſis Obſervationibus ſit aptiſſima.

Ex hoc poſtico Inſtrumenti latere omnia & ſingula dilucidiùs patent.

Intellexiſti ſine dubio, mi Aſtrophile, jam ſuprà, Sextantem hunc beneficio cochlearum atq; funium valdè procliviter, & promptiſſimè regi, ſuſtineri, ac firmiter detineri poſſe; quæ autem omnia nunc ex præcedenti Schemate N Tibi multò dilucidiùs pateſcunt: quâ ratione nempe Inſtrumentum ex uncis ferreis pendeat, funesque præcipui Sextantem geſtantes, à quibus majora illa bina pondera dependent, quomodò per quatuor illas cochleas, ac ſupra earum orbiculos trajecti ac ducti ſint, & quidem eam verſùs partem, ubi ne minimùm Obſervatoribus ſunt impedimento, ſed potiùs, ubi in quibusvis Inſtrumenti directionibus

nibus maximo illis veniunt subsidio. Experieris, Benigne Lector, quàm præstantissimum sit adjutorium pro expediendis Observationibus, hæc bina nimirùm pondera funibus eatenus appensa; sed hæc sola necdum sufficerent, nisi simul duos alios funiculos, per certas cochleolas ductos, appensis ab utroque latere binis ponduſculis, adjecissem. Nam horum beneficio Sextans in debito suo plano, præsertim in adversis situbus, imò in omni, sive valdè inclinatis, sive directis directionibus constantissimè conservatur: exempli gratiâ: datâ Instrumenti inclinatione adeò obliquâ, depresso altero ejus crure versùs Fulcrum atque Horizontem, sub quali facie in præcedente Figurâ Sextantem delineavimus; eo in positu, profectò, majora illa pondera, licet duplo forent graviora, nequaquam loco suo firmiter eum sustinerent, nisi minora ponduscula iis subvenirent. In altero enim funiculo ad Fixum Pinnacidium, cui Socius assidet, annexo, & ex superioribus annulis suspenso adeò valenter requiescit, & ab eo sustinetur, ut minimè ampliùs Horizontem, Fulcrumque versùs inclinare, vel vergere possit; ab altero rursùs funiculo, appenso ponduſculo ab alterâ Sextantis extremitate cochleis suis alligato detinetur, ut æquipondio haud exire, vel suo situ labare, nec à majore illo pondere vinci possit. Atque sic in quibusvis directionibus & inclinationibus alter funiculus alteri succurrit, ut majora pondera nunquam prævaleant, sed semper Instrumentum in suo æquilibrio mirum dictu conservetur. Verùm necesse est, ut in quâvis diversâ inclinatione utique non nescias, quomodò funiculi isti tenuiores nunc altioribus, nunc declivioribus annulis, nunc interioribus, nunc exterioribus (quandoquidem plurimi tales annuli passim in Speculâ sunt affixi) ut omni tempore singuli funes convenientissimè officio suo satisfaciant, annecti debeant; præsertim, si Directorem agere satagas, omninò requiritur, ut eâ experientiâ sis imbutus, ut in quocunque casu, quando vel talis, vel alia objicitur remora, ut vel Instrumentum regi recusat, vel consistere nequit, actutùm medelam illi rei afferre, vel Coadjutorem tuum quid faciendum, quid

Sextans ponderibus artificiosè admodùm regitur, & dirigitur.

Quid funiculi in hâc directione præstent.

Observator non ignoret, quâ ratione pondera, funiculique debitè in omni inclinatione regi debeant.

Sed hoc ipsum non nisi longo usu obtinetur.

quid mutandum, & quomodo opus tentandum ſit, ut omnia rursùs reducantur, ſibi invicem reſpondeant, atq; ex voto quàm promptisſimè ſuccedant, debitè inſtruere posſis. Sed, crede, faciliùs hæc ſunt dictu, quàm factu, ut ipſe aliquando ex ipsâ praxi ſatis ſuperque experieris.

Alio atque alio loco Sextantis pondera annectuntur.

Deinde in ſuperiori Delineatione non tantùm plurimos pasſim annulos, præſertim ex anteriori Speculæ ſuſtentaculo dependentes vides, ſed etiam diverſisſimos, transverſario chalybeo ad lymbum Sextantis annexos, partim, ut diximus, pro appendendis funiculis ſubtilioribus, partim etiam pro affigendis crasſioribus, ut nunc aliò atque aliò, re ſic exigente, commodè transferri posſint. Quippe in alio atque alio Sextantis ſitu alium atque alium ſibi expoſcunt locum, modò ne Obſervationibus ſint obſtaculo, modò ut æquilibrium Organi reſtituatur, conſervetur, ſicut uſus, atque exercitatio te abundè docebit.

Sextans plurimis transverſariis, tranſtris & retinaculis probè eſt conſolidatus.

Quo pacto inſuper Inſtrumento huic transverſariis chalybeis explanatis, altitudine ſuâ erectis undique ſit proſpectum, ac dicta transverſaria plurimis cochleis ad Corpus ipſum orichalcicum affabrè ſint affixa, clariùs ab hocce latere poſteriori præcedentis Iconiſmi abundè perſpicis; ſic ut negari haud posſit, hunc Sextantem ſufficienter, ad conſervandam omni tempore ſuam rectitudinem & perfectionem, esſe validum ac firmum; inprimis in centro gravitatis robuſtioribus tranſtris & retinaculis, ubi canalicula appoſita eſt, pro columellâ globi verſatilis inferendâ, ut directionis potentiæ affatim reſiſtere valeat, eſt conſtructus & conſolidatus.

Constructio globi verſatilis accuratè deſcribitur, & delineatur.

Quâ ratione verò ipſe Globus orichalcicus verſatilis, (quem jam ſatis fusè Cap. III pag. 107, & Capite VI pag. 125 deſcripſimus) ſit conſtructus, & quibus partibus compoſitus, in ſuperiori Delineatione N adhuc aliquantò clariùs ſub adſpectum ponere volui, ut ſi non ibidem ex ſolâ Deſcriptione, ex hâc utique accuratâ ſaltem adumbratione ſingularum partium ſtructuram ejus plenè cognoſcas. Primò totum Globum æneum cum ſuo ſuſtentaculo ligneo delineavi; ſecundò ſuſtentaculum cum ſolo calice ex ſolido

metallo

metallo fuſo, in quo inferendus eſt globus ipſe orichalcicus; ad quem calicem patellam, quæ fundo calicis ſuper quaſdam plumulas chalybeas applicatur, repoſui, quò ipſe globus eò leviùs, promptiusque torqueri, ac quaquaverſum æquabilisſimè, lenisſimè, & nihilominùs arctisſimè regi non nequeat; tertiò, ibidem Globum ipſum cum ſuo ferro tereti inſtar columinis, ſive epiſtomii conſpicis; quartò, annulum cum ſuis cochleis, quibus globus ad calicem firmisſimè conſtringitur; quanquam haud adeò admodùm arctè, quando Sextante, ponderibus armato opus eſt: ſi verò globus verſatilis ſolus Inſtrumentum ſuſtentare debet, licet admodùm firmisſimè cochleis illis capitatis conſtringeretur, nihilominùs neutiquam ſanè omninò par esſet, ad tale grande & ponderoſisſimum Organum, ex ſolido metallo conſtructum ſuſtinendum, ac ſub quâcunque inclinatione exquiſitè iſtud conſervandum.

De Suſtentaculo, pro ſuſtentãdis brachiis, & aptandâ cochleâ, globulis munitâ.

De reliquo, in illâ poſteriori Figuratione N dilucidiùs quoque ſuſtentaculum illud incurvatum, ſuſtentando brachio alterius Obſervatoris adornatum patet; quomodo nempe duobus cardinibus in medio fractis ſit Speculæ affixum, atque in tereti ligno elevetur ac deprimatur; item, ſi cochlea illa longior directoria, binis illis globulis verſatilibus armata adhiberi debeat, quâ ratione ad Suſtentaculum, vel potiùs ejus orbem extremitati agglutinata pariter ad Inſtrumentum, ut prompta ſit ad operandum, affigatur; nec non, quomodo Obſervator eam ſiniſtrâ manu regat ac commoveat. Non minùs quoque in propatulo ibidem eſt, quâ ratione, & quo poſitu Primarius Obſervator ſe operi accingit, ſiniſtrâ ſcilicet manu cochleæ directoriæ, ſub Regulâ affixæ canaliculam trabi chalybeæ, limbo ſubjectæ annectendo, dextrâ verò cochleam ipſam directoriam vertendo & dirigendo; tum quomodò altiori loco, re ſic exigente, in ſellâ verſatili, pedibus commodè in ſcabello ſuppedaneo quieſcentibus Sextanti asſidere, nec non gradatim ad diſcernendas dimenſiones denique aſcendere posſit, ut nemo Obſervatorum, ſicuti ſæpiùs tetigimus, nixis genubus hâc noſtrâ methodo Aſtra rimandi

Primarius Obſervator quomodo ſe accingat operi.

di, Obſervationes nunquam unquam peragendas opus habeat.

De cochleâ binis globulis volubilibus munitâ.

Ultimò, melioris intellectûs gratiâ in præcedenti Delineatione N, cochleam illam longiorem, binis globulis volubilibus armatam, quò ſtructura ejus eò clariùs unicuique pateat, adhuc ſemel depictam exhibere voluimus. Quæras autem, quid bini hi globuli operi conferant? an ne nuda cochlea eundem producere poſſit effectum? minimè profectò cochlea dicta denudata globulis eandem, quam meritò debet, præſtaret operationem. Siquidem motus iſte, cui tunc obnoxius eſt Sextans, ductum circuli æmulatur; atverò cochlea hæc directoria omninò eſt recta, & nonniſi in directum absque omni incurvatione procedit: hincque ſi cochlea dicta non per globulos, ſed tantùm per lamellas nudè transiret, vel leviuſculo motui illi circulari reſiſteret, nullo modo tunc Sextans ampliùs regi posſet. Idcircò, ut huic inconvenienti prævenirem, atque cochlea directoria ad incurvatū Inſtrumenti motum ſe ſe perpetuò accommodaret, inſtruxi cochleam, vel potiùs ejus matrices, in quibus volvitur & circumagitur, tam nudam, quàm ſpiratim ſtriatam, ut, quoad res tum poſceret, ſe ſe invertere, ac motum illum Sextantis circularem planè æmulari non nequeat. Ex eo fit, ut dicta cochlea directoria, globulis volubilibus ſic armata non ſolùm huic motui circulari liberrimè & lenisſimè, absque omni, vel leviori renixu, ſed etiam cuicunque alteri, ſive Inſtrumentum attollatur, ſive deprimatur, ſecundùm inclinationis directionē ſeſe accommodet; ita ut haud opus ſit, Sextante paullò aliter inclinato vel directo, ſtatim ſuſtentaculum brachii vel immutare, vel cochleam ab ejus orbe laxare & adimere, aut aliò transferre.

Quare cochlea dictis globulis ſit dotata.

In angulo Speculæ menſulam, ut & laternam adornavi; menſulam quidem ad conſignandas Obſervationes, laternam verò, ut candelâ accensâ res neceſſarias perluſtrare, iisque perluſtratis eam iterum, laxatâ nempe & decidente valvulâ quâdam ligneâ beneficio funiculi, ejusque ſuſpenſi ponduſculi occludere posſim. Etenim Obſervationes ſubtiliores

tiliores haud patiuntur lumen aliquod circumfluum, quia noctu in tenebris illud officit luminibus. Eo non attento, requirit omninò Rev. P. Ricciolus candelam ad illustrandum illunâ nocte Instrumenti anterius Pinnacidium, si saltem ex parte notari debeat. Verùm, quare hæc Riccioli Pinnacidia illuminandi methodus ad Observationes neutiquam conducat, suo loco infrà, ubi ex composito de Instrumentorum Dioptris agetur, commonstrabitur. Ego, verissimè, nunquam accuratiùs, quàm remoto omni lumine, profundâ nocte, aëre minùs illustrato Astra rimari valeo. Nam, quantò nox obscurior, tantò magis Observationes mihi succedunt: quippe Dioptræ nostræ ita debent esse necessariò compositæ, ut etiam quàvis obscurissimâ nocte optimè conspici, ac denotari possint. *In tenebris Observationes accuratiùs peraguntur.*

Catenæ illæ à superiori & anteriori transversario Speculæ (quarum jam mentio facta est) dependentes, de quibus Instrumentum aliàs est suspensum, necesse est, quando ad Observationes accedimus, ut eò, ubi nemini sunt impedimento, funiculo quodam deducantur; rursùs, quando Sextans adimitur Fulcro, ac feriari debet, laxantur catenæ. Seposito igitur Instrumento, eximendum quoque est Pedestali Fulcimentum unà cum Globo illo versatili, eoque ab omni aëris inclementiâ benè asservato, cavitas Fulcri operculo quodam capitato tegitur, ne pluvia, vel humiditas quædam intret, nec columen sustentaculi, cui Globus versatilis infixus est, circumducendo in suo motu impediatur. Clausâ Speculâ, eâque velamento obductâ Fulcrum Instrumenti extra dictam Speculam operculo sive epystilio suo tectum remanet. Adhæc, ne procella eam aliquando cum asservato Instrumento commoveat, contundat, vel planè etiam evertat, intùs Tenaculo quodam robustiori, ad pedem Fulcri affixo validè fulcitur, atque à parte exteriori ad loricam Sepimenti, quo totum Observatorium alioqui cingitur, funibus adstringitur. Atque tantâ solicitudine opus est, si tale præstantissimum Organum, haud mediocri curâ, labore, sumptuque prognatum, in annos plurimos conser- *Expeditis Observationibus Sextans Fulcro adimitur, Speculaq; clauditur.*

 vari,

vari, tum ad Succesſores, ut egregiè meretur, illæſum prorſùs, & integrum transferri debeat.

Auctor huic Inſtrumento plurimùm tribuit; hincq; eo Sidera frequentisſimè eſt ſcrutatus.

Ope hujus Sextantis pleraſque ferè Fixarum, Planetarumque Intercapedines, quarum haud pauca millia jam posſideo, dimenſus ſum, exceptis illis minoribus Diſtantiis, quæ proximo Octante noſtro maximo acquiſitæ ſunt. Attento cumprimis, quòd iſtud Inſtrumentum non ſolùm ab Artifice affabrè ac ſolidisſimè ſit conſtructum, à me ipſo accuratisſimè in ſuis ſubtilisſimis partibus diſtributum; ſed etiam Regulâ, Pinnacidiisq; exquiſitisſimis munitum, nec non ſufficienti apparatu, eoque pertinentibus ſit ditatum: in ſummâ, quòd ſit, quoad fieri à nobis potuit, correctisſimum. Id equidem tale omninò esſe, non eſt, quòd mihi gratis credas, nec ex meâ nudâ opinione hæc refero; ſed antequam Sextantē hunc ad uſum tranſtuli, rigidisſimo priùs examini maximâ curâ ſubjeci, viresque ejus, an nimirùm etiam omnes impleret numeros, ut fas eſt, exploravi. Ne tum primùm, quando Inſtrumentum ad Sidera jam ſeriò exponendum esſet, ex Diſtantiis quibusdam ab aliis olim obſervatis, ut Tychonicis, aliisq; hactenus frequentisſimè uſu venit, illud explorare, atque examinare opus foret. At, inquies, quâ quæſo viâ, ut neminem, rem illam rectè, ritèque esſe ſuſceptam ac peractam, lateat, id ipſum tentaſti? Scias igitur, me penè integrum inveſtigando & perquirendo ſingula, priusquam ſecurus omninò de omnibus factus fuerim, conſumpſisſe annum. Quandoquidem initiò de Inſtrumentorum meorum totâ fabricâ admodùm dubius, anxiusque extiti: quoniam hæc mea Organa nonnullas præcipuas Fixarum quarundam Diſtantias, quoties quoties etiam illas cum quibuscunq; etiam Sociis deprehendebam ac repetebam, nonnihil aliter in quibusdam particulis mihi exhibebant, quàm olim Summo Tychoni ex ſuis Organis obtigerat. Quæ me valdè ancipitem reddebant, ut planè, quò me verterem, & quodnam iter caperem, neſcirem. Nam etſi examinatis probè omnibus, Pinnacidiis, Diviſionibus, Regulâ, Fabricâ totâ, nihil penitùs vitii invenirem; nihilo tamen minùs Tychonicis Diſtantiis multò plùs,

Auctor hunc Sextantē, priusquā ad Aſtra adhibuit, rigidisſimè ab omni parte examinavit.

Quâ viâ id ſuſceperit.

Initiò Sextantes noſtri cum Tychonicis in quibusdam non conveniebant.

Quibus Auctor valdè cō turbatus; ac proindè ſcrupulo-

plùs, quàm meis ipsis tribuebam; an verò benè, an malè tum fecerim, ex dicendis mox mox patebit. Attamen non obstantibus iis omnibus animos sumpsi, ac penitùs constitui, licet Nobilissimus Tycho Instrumenta sua indubitato examine quibusdam Distantiis (ut videre est Lib. I Progymn. de novâ stellâ 1572; de quibus fortè pleniùs Lib. II Machinæ Cœlestis, vel, Deo dante, in Prodromo nostro Astronomiæ, ubi de ipsis Observationibus nobis sermo erit) ab omni suspicione vindicasset, hæc nostra Organa, inprimis hunc Sextantem per aliquod solidius & exquisitius examen, num quicquam in eo lateret erroris, funditùs inquirere, atque sic omninò certus redderer, an prorsùs correctus, an verò vitiosus esset? & utrum vestigiis Tychonicis nec ne mihi foret insistendum? id quod etiam longâ serie, nulli parcens labori, protinùs suscepi, ac tandem feliciter quoque absolvi. *pulosiùs perquisivit omnia.*

Verùm, ut unum duntaxat, atque alterum exemplum, in quibus videlicet Distantiis hocce nostrum Instrumentum à Tychonico satis evidenter dissentiebat, depromam, à Lucidâ Arietis modò incipiam, ejusque Distantiâ à Palilicio, quæ à Tychone olim observata est, ut in Epistolis ad Principem Hassiæ pag. 50 videre est, 35° 32′ 0″: quanquam posteà, editâ ejus Historiâ Cœlesti, deprehendi, non omni tempore eandem ipsam Intercapedinem ejusdem planè magnitudinis in secundis aliquot Tychonem invenisse ac determinasse: nunc illam 35° 32′ 10″, ut pag. 200 Progymn. nunc 35° 32′ 20″, 35° 32′ 15″, ut pag. 58 Epist. nonnunquam 35° 33′ 0″, imò 35° 33′ 15″ designavit; quinetiam, si ea ipsa Distantia rursùs ex illarum Stellarum longitudine & latitudine debitè supputatur, fit illa ipsa Distantia inter Lucidam Arietis & Palilicium 35° 31′ 40″. Id quod utique magis magisque me confundebat. Existimabam enim, Exercitatissimos Observatores absolutissimis ab omni parte Instrumentis instructos in tantùm vacillare, atque in unâ eâdemque Distantiâ totidem deviare haud posse, nec debere. Inprimis, cùm ego ipse aliquot continuis annis nostro Sextante eandem Distantiam iterum *Distantiæ Fixarum Tychonicæ in quantum à nostris discedant.* *Instrumentis perfectioribus exercitatos Siderũ Metatores oportet, ut iteratis vicibus semper idem observent.*

 iterum-

iterumque multoties certè, & cum diversis haud usq; adeò inexercitatis, ac benè Peritis Adjutoribus ex Cælo deprompserim 35° 32′ 45″. At inquies, amabo, quid hæc paucula Minuta, Secunda sibi volunt; conferentne, an adiment alicujus notæ quædam Observationibus? maximè, inquã, mi Amice, verùm nolo hoc loco multa hâc de re nunc fundere verba; sed suo loco, quo materia hæc spectat, ad Prodromum fortè nostrum Astronomiæ, necessariò dicenda reservanda erunt. In præsens tribus dixisse sufficiat, hanc discrepantiolam mihi omninò plùs plùsque ansam dedisse, rem aliquantò altiùs, pressiùsque indagare.

Minima nõnunquã Maxima subtilioribus rebus ingerunt.

Præter hæc, Distantiam Palilicii à Polluce Geminorum, quam Tycho in Epistolis suis tradiderat 45° 5′ 0″, in Observationibus verò suis diversimodè, utpote, 45° 7′ 20″, 45° 7′ 0″, 45° 4′ 15″, 45° 3′ 40″ & quæ ex longitudine & latitudine Tychonicâ prodit 45° 5′ 30″, ego Instrumento meo multoties summâ diligentiâ 45° 3′ 45″ dimensus sum. Quæ sanè discrepantia satis est evidens. Atverò, quis quæso nostrûm metam attigerit rimando? vereor in præsentiarum effari, nec modò mearum est partium, sed sublimiorum Rerum Cœlestium Peritissimis Scrutatoribus ex suis ipsis Observationibus, atque hac nostrâ rigidissimâ Inquisitione, quam unicuique ipsi studiosissimè tentare licebit, hanc controversiam relinquo dirimendam.

Satis evidẽs discrepantiola inter Distantias Tychonicas nostrasque.

Ideoque statim initio Observationum mearum nulla ulla mihi potior fuit cura, quàm ut sequentes numero octo Intercapedines Fixarum, utpote Lucidæ Arietis & Palilicii; Palilicii & Pollucis; Pollucis & Reguli; Reguli & Spicæ; Spicæ & in manu Serpentarii; in manu Serpentarii & Aquilæ; Aquilæ rursùs à Marcab; & denique Marcab à Lucidâ Arietis, postquam illas sæpiùs sæpiùsque iteratò semper planè easdem nostro Sextante invenerim, ut ut à Tychonicis Distantiis haud pauxillum discederent, rigidiori subjicerem calculo, atque differentias earum Ascensionales inquirerem. Quibus deinde conjunctim additis, clarè deprehendi, has differentias Ascensionales omnes integrum omninò circulum, nimirùm 360 Grad. producere, & quidem

Per differentias Ascensionales Auctor rem omnem scrupulosè, ut decet, pervestigavit.

dem valdè præcisè, de quo tum ipse multùm multùmque mirabar, ut nec in uno, aut altero secundo, sive in excessu, sive defectu peccarent. Id quod mihi tunc instar infallibilis experimenti, atque demonstrationis omni exceptione majoris erat; Instrumentum videlicet meum non tantùm ab omni parte esse absolutissimum, sed Observationes quoque singulas exquisitissimè à nobis esse administratas; atque ita omninò victus, imò, fidem omnem his nostris Observatis adhibere, iisdem acquiescere, & reliquorum quorumcunque Observationes minimè loco normæ amplecti, sed in suo relinquere pretio, sum coactus. Quæ deinceps fideliter ac strenuè nos fecisse, necdum profectò me pœnitet. Nullus prorsùs dubito, quin omnes & singuli, hæc nostra probè ritèque examinaturi, & in Cœlo, & in calculo rem planè eandem invenerint. Quid verò caussæ sit, quòd Tychonicæ Distantiæ, & quidem illæ ipsæ, licet à nostris discrepent, per differentias Ascensionales pariter integrum ferè circulum, si paucissima Secunda excipias, produxerint, haud pluribus enarrare modò possum, nedum planè, ut quidem res adeò sublimis, à quâ Rerum Astronomicarum maxima dependent momenta, meritò sibi exposcit, commonstrare; spero tamen, si DEUS O. M. vitam, sanitatemque concesserit, in Prodromo Astronomiæ nostro, uti modò dicebam, me abundè officio nostro satisfacturum. Hac vice, ut finiam, sufficiat, Sextantem hunc meum esse ritè constructum, probè divisum, & accuratè examinatum, ut utique securè ipsi fidere possimus: quemadmodùm ipsæ Observationes nostræ Lib. II, III, & IV. hujus Machinæ Cœlestis ampliter re ipsâ loquentur, ac demonstrabunt.

Re benè explorata, Auctor omnem auctoritatem respuit: an rectè? Cœlũ ipsum evincet.

Unde Tycho & Auctor eundem integrum circulũ ex diversis Observatis deduxerint, in Prodromo Astronomiæ commonstrabitur.

CAPUT XII.

De Octante Maximo Orichalcico.

QUemadmodùm hic Octans aliorum omnium Instrumentorum meorum haud postremum est; sic quoque inter ea meritò, quæ in sinu, manibusque unquam habui, illum repono. Ad quem inprimis construendum nulli labori,

Octans hic inter meliora Organa referendus.

bori, ſumptuiq́ue peperci; maximè verò omnem adhibui diligentiam in Diviſiones & Dioptras, ſingulari planè, ac novo artificio confectas: cujus generis nusquam hactenus, ni fallor, adhuc fuerunt in uſu, nec ſcio, an adhucdum ſimilia Pinnacidia ad hæc noſtra effinxerit quisquam. Ipſe Octans, ut ſuperior Sextans, ex ſolido conſtat metallo; anterius utpote latus præcipuum ex puro orichalco, poſterius verò ſecundarium contignationibus, transverſariis, tranſtrisq́ue ſolidis, ac chalybeis inter ſe firmiſſimè connexis eſt conſtructum: prout ejus ſtructura ex hâc appoſitâ Delineatione haud obſcurè patet. Præprimis limbo robuſtiſſimum transverſarium ex ferro explanatum, itidem ut in ſuperioribus Organis, ad altitudinē explanati lateris erectum ſubjeci, cochleisq́ue capitatis probè adſtrinxi, nec non Tenaculo illi intermedio proceriſſimo, ac benè largo orichalcico, ad quod limbus cum ſuis cruribus alioquin eſt affixus, adhuc multò robuſtiorem trabem ferream pro Fulcimento ſubdidi: ne Inſtrumentum hocce Nobile ob ſuam amplitudinem & gravitatem, in centro ſuo gravitatis quieſcens, à ſuâ perfectione vel commovendo, dirigendo, vel Globo Verſatili imponendo & reponendo diſcederet, frequentiſſimoq́ue uſu incurvationem aliquam contraheret, & Pinnacidia cylindracea, quà Octantis planitiem, diſtorquerentur.

Gaudet planè novis Dioptris.

Ex ſolido conſtat metallo.

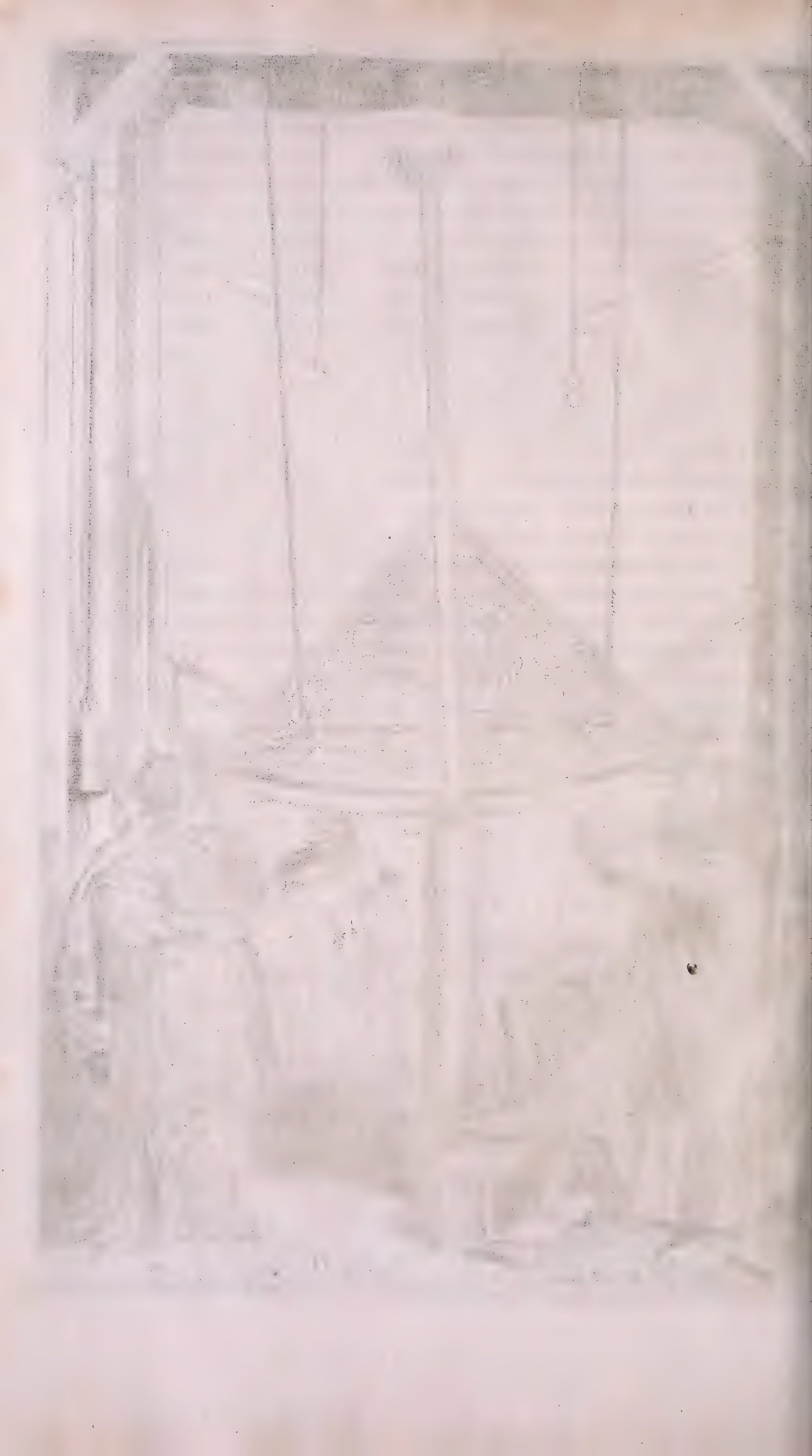
Transverſariis robuſtiſſimis eſt conſtructus.

Etenim Inſtrumentum hocce quoad radium ſex cubitos, ſive novem ferè pedes æquat, atq́ue limbus ejus tantæ eſt amplitudinis, ut capax ſit quadraginta quinq́ue integrorum Graduum, prout nomen Octantis omninò tot etiam expoſcit. Eſtq́ue eo fine tantâ amplitudine donatus, quò mihi eò diſtinctiùs & exquiſitiùs perficere diſtinctiones Graduum ac Minutorum, nec non poſtmodùm eò accuratiùs Intercapedines Siderum dimetiri liceret. Haud tamen hoc Octante Diſtantiæ quadraginta Grad. ſuperantes, licet arcus ejus in 45 imò 46 Grad. ſit diſtributus, determinari poſſunt: ex quâ ratione autem id pendeat, quando de Pinnacidiis infrà agetur, dicendum erit. Reliqua verò univerſa Stellarum intervalla, etiam omnium minima, licet tantùm

Magnitudo Octantis.

Omnium minimæ, ſed non maximæ Octante dirimi poſſunt Diſtantiæ.


A. Steel Delin.
Fig. O.
J. Saal Sculps.



tantùm ſint aliquot Minutorum, imò Secundorum, utiq́ue ad unguem dirimi poſſunt; veluti quoq́ue hocce Organo ampliſſimo Intercapedines Plejadum omnes ex voto dimenſus ſum; an id ipſum adhuc à quopiam tentatum, vel peractum ſit, valdè ſanè dubito. Proinde etiam hicce Octans potiſſimùm ad ſtrictiores Diſtantias à me ſancitus eſt; non quidem eâ de re, ut fortè Tibi imaginaris, quòd ſit nimis vaſtus, gravis, & ad dirigendum minùs tractabilis? neutiquam profectò: imò, licet ſuo pondere, cùm ex puro puto conſtet metallo, robur duorum valentiſſimorum hominum, ſi aliò nudè transportari debeat, ferè excedat; nihilo tamen ſeciùs multò leviùs, promptiùsq́ue hunc Octantem, quàm Sextantem præcedentem, ut ut duobus pedibus minorem poſſum dirigere, elevare, deprimere, ab uno latere ad alterum transponere, & quidem unâ ſolâ manu, aſſervando ſemper ſuam inclinationem & directionem quàm validiſſimè, etiam in ipſiſſimo ſitu verticali, ac ſi Diſtantiam aliquam duarum Stellarum, ſub uno eodemq́ue verticali exiſtentium dirimere velles: prout à nobis frequentiſſimè factum eſt, ac intentis oculis plurimi Eruditi id ipſum ſunt contemplati.

Etiamſi ſit ponderoſiſſimus, tamen leviuſculè regi poteſt.

Quòd autem adeò procliviter, prompteq; omni directioni pareat, pariter Speculæ mobili, Capite præcedenti ſatis fuſè deſcriptæ (in quâ aliàs Sextans aſſervatur) nec non funibus, ponderibus, cochleisq́ue directoriis, omniq́ue reliquo apparatui omninò adſcribendum eſt. Proinde, ſi hoc Octante uti volumus, Sextantem ex dictâ Speculâ removeo, vel ad partem Tabernulæ poſticam, quo loco nulli eſt obſtaculo, deduco & ſuſpendo, velut etiam commodè fieri poteſt; atq́ue tum primùm Octantem in Speculam infero, ejusq́ue canaliculam, à tergo affixam columellæ ſive axiculo Globi verſatilis illius Fulcro impoſiti apto, ut ſuprà jam clarè diximus. Dein bini iſti funes craſſiores cum ponderibus ſuis ad trabem transverſariam chalybeam, ibi ubi commodum Tibi videtur, cùm plurimos annulos ibidem invenias, ope fibularum ſuarum ceſſilium annectuntur, non minùs ab utroq́ue latere funiculi minores cum ſuis pondusculis;

Quòd adeò volubilis ſit, ac in quavis directione firmiſſimè ſemper hæreat, Speculæ, ejusque apparatui adſcribendum eſt.

Ex unâ eâdemque Speculâ Sextante & Octante obſervatur.

ſculis, ſicut ex Schemate liquet: quibus adornatis expeditum eſt, Octantem pro lubitu ſummâ cum voluptate regere & dirigere.

Obſervatores ſēper ſub tecto verſantur.

Inter obſervandum aſſiduè ſub Speculæ tecto reſidere, atque omnes ventos, cùm Specula ductilis ſit, prorsùs evitare, niſi prægnantes Obſervationes id temporis diverſum expoſcant, Tibi erit integrum. Adhæc utrique Obſervatori, quod percommodum certè accidit, vel convenienter Inſtrumento adſtare, vel aſſidere conceditur; tum omni tempore Coadjutori ſuſtentaculum pro ſuſtinendo brachio præſtò eſt: quò poſſit eò firmiùs & exquiſitiùs debito loco Octantem detinere, quando nimirùm cochleâ illâ longiori directoriâ, globulis munitâ vel minimè uti Tibi placet, vel eam fortè haud habes ad manum.

In quo hic Octans cætera Inſtrumenta excellat.

Cæterùm, ſingulari quâdam hic Octans præ cæteris omnibus noſtris Inſtrumentis gaudet commoditate: nimirùm, quòd Socius, qui Directori eſt ab auxiliis, atque in præced. Figurâ O ad dextrã adſtat, triplici modo pro aſtris rimandis illum adhiberi poſſit. Initiò autem ſcire Te velim, hujus Octantis utrumque Pinnacidium eſſe quaquaverſum ex nutu mobile, ut poſſit pro Diſtantiâ datâ ceſſim quàm leniſſimè, ſimul arctiſſimè commoveri, & omni loco limbi, ubi ubi volueris, adſtringi, ut ſitu ſuo nullâ ratione depelli queat. Exempli gratiâ, Intercapedo Stellarum obſervanda ſit 20, 30, vel ampliùs Graduum; eo in caſu Pinnacidium Socii ad extremitatem ferè limbi, ad decimum quintum, decimum octavum, vel vigeſimum, ut in dictâ Adumbratione vides, deducitur, atque ibidem de-

De directione Dioptrarum.

ſtinatâ cochleâ limbo, vel potiùs ejus trabi chalybeæ, applicatâ canaliculâ, affigitur; quibus peractis, ipſe Director Principalis quoque ſuum Pinnacidium liberâ manu priùs juxta Stellarum remotionem, non longè à vero, promovet, atq; tum pariter limbo illud pari ratione, ut in Sextante commonſtratum eſt, annectit. Deinde Socium, ut ſeriò nunc attentis oculis ad Stellam collineet, quò lucis ejus medietas ab utroq; Cylindri latere accuratiſſimè conſpiciatur, jubet, prout ſuo loco jam tetigimus, etiam infrà pleniùs dicetur.

Socius

Socius autem, qui Præcipuo Obſervatori eſt à manibus, triplici modo, ut modò dicebam, Inſtrumentum hocce ad Aſtra dirigere poteſt. Primò nimirùm liberâ manu ad Stellam deducendo, atque ibidem illud firmiter eousq; retinendo, donec Præcipuus Obſervator Stellam ſibi objectam cochleâ directoriâ, ſub Pinnacidio affixâ rectiſſimè asſequutus fuerit. Quo obtento, numerat Director priùs in ſuâ limbi parte Gradus, eorumque particulas, eique Diſtantiæ inventæ, utpote 18 Grad. ſupperaddit 20 illos integros alterius lateris Gradus, quo loco Socii Pinnacidium principiò ſtatim conſtitutum erat, fitque ita integra genuina Diſtantia 38 videlicet Graduum. Nam, cùm Octans bina diverſa centra, duo etiam Cylindra exhibentia poſſideat; ſic pariter Octans hic duos diverſos, ex peculiari centro deſcriptos habet arcus. Hincque in medio limbi nullæ dantur diſtinctiones, ſed primùm initia capiunt in tanto interſtitio à lineâ diagonali, quæ Octantem in duas æquales partes dirimit, quanto intervallo ab eâ ipsâ diſtat alteruter Cylinder. Quam verò ob cauſſam, partim jam Cap. VII pag. 133 expoſuimus: nimirùm, ne in dirimendis arctioribus Diſtantiis, aliquot tantùm Minutorum, Obſervatores (cùm ejusmodi Inſtrumenta ſemper binos omninò ſibi requirant) adverſa capita invicem collidant, atque ſibi ſint impedimento, quando utrumque Pinnacidium ad numerorum, ſive Diviſionum initium haud procul à dictâ lineâ diagonali conſtitutum eſt, atque alterum ab altero parùm admodùm, & quidem haud ampliùs, quàm inter ſe invicem bini iſti Cylindri in fronte Octantis exiſtunt, removetur.

Triplici ratione Coadjutor Octante hoc Obſervationes inſtituere poteſt.

Nonnunquã in utroq; Octantis arcu diſtinctiones numerandæ.

Cur Octans in medio nullas habeat diviſiones.

Alter Pinnacidium dirigendi modus, quem Socius uſurpare poterit, eſt illo priori multò accuratior & commodior. Si nempe quis alterum Pinnacidium, pariter ut Præcipuus Obſervator, ad deſideratã Stellam cochleâ ſuâ directoriâ, qualis utrique Pinnacidio ſubeſt, deducat, ac exquiſitè convertat; atque tum Inſtrumentum omni conatu firmisſimè detinere, quoad Director negotium abſolverit, haud opus eſt, ſed in liberrimo Inſtrumenti quovis ſitu, non niſi

Utrumque pinnacidium in hoc Octante eſt mobile.

unicâ manu dextrâ cochleam cessim torquendo, ad amussim res expeditur. Nam, quia utrumque Pinnacidium simili artificio est constructum, ope scilicet alicujus cochleæ directoriæ, utique potest pariter Socius suum Pinnacidium priùs liberâ manu ad locum ferè convenientem deducere, ibidemque, canaliculâ adstrictâ, cochleæ directoriæ directione Distantiam exactissimè, ut ille alter, dirimere. Hoc tamen discriminis intercedit, quòd Primarius Observator non solùm in suo semi-arcu Gradus & Minuta, sed etiam in altero, cui Socius adstat, numeranda, atque in unam eandemque summam, si veram videlicet Intercapedinem utriusque Stellæ cognoscere desideret, conjicenda habeat.

Quinã modus sit omnium aptior pro Octante dirigendo.

Tertius modus utrique Observatori fermè multò adhuc commodior est. Deducto nempe primùm Pinnacidio Socii dextri lateris Octantis ad certum aliquem integrum Gradum; e.g. ad 15 Grad. atq; ita ipso Octante pro inclinatione Distantiæ directo, nec non Speculâ eousque promotâ, donec Stellam conspicias, sustentaculum brachii protinùs ad limbum fermè attollitur, ibidemque suis cochleis ad lignum illud teres adstringitur; deinde ad orbem, Sustentaculi extremitati affixum longior illa cochlea directoria, globulis volubilibus munita, cujus jam sæpiùs meminimus, etiam suo loco plenè descripsimus, alterâ suâ canaliculâ annectitur, simul etiam alterâ rursùs ad limbum, seu potiùs ad trabem chalybeam, dicto limbo subjectam, pariter ut in superiori Sextante commonstravimus. Quibus sic ordinatis, poterit Coadjutor hic ope hujus cochleæ directoriæ vel torquendo, vel laxando Stellam quàm accuratissimè dimetiri; prout Præcipuus Observator suâ quoque cochleâ directoriâ rem perficit. Atque tum non nisi ab uno latere, scilicet Directoris, Gradus & Subdivisiones numerare, eamque istius lateris Intercapedinem 15 Grad. adjicere opus habes; sicque totam desideratam Distantiam obtinebis.

De divisione hujus Octantis.

Distinctiones hujus Instrumenti ferè ad eandem rationem, ut in præcedenti Sextante, factæ sunt: nimirùm, quilibet

libet Gradus in duodenas partes, hoc eſt, in quina Minuta eſt diviſus, atq; hæc rursùs in quina, imò bina Secunda, ſed peculiari planè novo artificio, quod nulli reliquorũ Inſtrumentorum adhuc eſt adhibitum. Non quidem beneficio alicujus circuli ſegmenti, in ſuis particulis diſtributi, quali Regula ſuperioris Sextantis & Quadrantis eſt munita; ſed planè aliâ ratione res feliciter eſt expedita. Nam, ſi ſimplici circuli ſegmento id fieri debuisſet, vix arcu aliquo novem digitorum longitudine (quippe ſpatium unius Gradûs in hoc Octante æquat ferè duos digitos) quina, vel bina Secunda obtinuisſem; at verò tantæ longitudinis arcum Pinnacidiis annectere, haud conveniens operi, nec conſultum videbatur: facilè enim corrumperentur, vel ex aliquâ leviuſculâ petitione, vel percusſione depravarentur; alia incommoda planè ut taceam: prout ſuo loco, quando ex præparato de Pinnacidiorum ſtructurâ agendum erit, fuſiùs ac pleniùs dicemus. Nam hoc loco nullo modo fieri potuit: quippe in præcedenti Delineatione, ut vides, Dioptras adeò amplas, ut hanc noſtram, primùm à nobis inventam rationem ſatis diſtinctè ob oculos ponere, ac dilucidare prorsùs quiverim, adumbrare haud licuit.

Planè aliâ ratione hic Octans ſecunda commonſtrat.

De reliquo verò, modò dicta Pinnacidia penè ejusdem, cum Pinnacidiis aliorum noſtrorum Inſtrumentorum, ſunt ſtructuræ, quorum rimulæ ab utroque latere, ope alicujus interioris rotulæ dentatæ, nunc dilatantur, nunc comprimuntur. Hoc tantùm diſcriminis eſt, quòd hujus Octantis Dioptræ non ſolùm in uno, ſed in quatuor diverſis locis Minuta unà & ſimul commonſtrent, atque Diſtantiam quamlibet prorsùs ſemper eandem, nec in minimis vel majorem, vel minorem exhibeant; id quod utique fieri etiam poteſt, dummodò diviſiones ubique, tam in limbo, quàm Pinnacidiis, ſint accuratisſimæ: ſecùs, profectò, nunquam ad iſtam perfectionem Inſtrumentum deduces. Hinc ſi videas, Pinnacidia hæc dimenſionem alicujus Diſtantiæ non æqualiter omninò accuratè in quatuor diverſis limbi partibus, nec non pariter etiam in quintâ (quandoquidem diſtinctiones Dioptrarum intermediæ & Minuta, & bina Secunda

Pinnacidia Octantis diverſis in locis ſimul gradus, minuta, & ſecunda commonſtrant.

Unde innoteſcat, diviſiones rectè & exactè factas esſe.

 cunda

cunda offerunt) limbi parte commonſtrare, certisſimum, in quibusdam diviſionibus esſe hallucinatum, eſt indicium; præprimis ſi animadvertas, diviſiones illas omnes, cum illis in orbiculo cochleæ directoriæ Regulæ affixo annotatis, tam in Minutis primis, quàm ipſis ſingulis Secundis non omninò convenire. Nam in hoc Octante, quod notandum, in ſex diverſis locis, Diſtantiæ quantitatem exquiſitisſimè diſtinguere, Tibi integrum eſt. Quod equidem, ut præſtantisſimum, æque tutisſimum Organa dividendi eſt artificium; ſic meretur, ut deinceps plenisſimè deſcribatur. Sed ut pergamus: ab utroque Pinnacidiorum latere Statua, ex ære fuſa appoſita eſt, potisſimùm, ne facilè lædantur, vel contundantur. Ejusmodi enim Dioptræ, quando omnibus numeris ſunt abſolutæ, ſanè ſunt pretioſisſimæ, atque ideò etiam probè ſanctèque conſervari merentur. Volui autem Imagines Præcipuorum in Aſtronomiâ Principum, qui unquam extitére, eo loco collocare, utpote Hipparchi, Ptolomæi, Copernici & Tychonis, non ſolùm in perpetuã Eorum memoriam, ſed etiam quanti illi ſint in meis oculis; & quidem, quousque licuit, facies figurasque eorum ad vivum exprimere dedi, & quemlibet peculiari Inſtrumento, & Hypotheſi inſtruxi, quo maximè uſus eſt, & quam eo tempore fovebat. Exempli gratia, Incomparabilis Hipparchus unâ manu Radium Aſtronomicum, alterâ Sphæram Stellarum Fixarum tenet; Laudatisſimus Ptolomæus unâ manu Aſtrolabium, alterâ verò Sphæram Armillarem, Terram in centro exhibentem oſtendit: in altero Pinnacidio Ingenioſisſimum Copernicum, cum ſuo Inſtrumento Parallactico, nec non Sphærâ Armillari, Solem in centro Mundi, Terram verò in orbe magno exhibente vides; & deniq; Nobilisſimum Tychonem Sextante ſuo, & Sphærâ Armillari, Terram in centro Mundi, Solem verò in centro Syſtematis Planetarii offerentem.

Ad pinnacidiorum latera Statuæ ſunt appoſitæ.

Præcipuos Aſtronomiæ Antiſtites in his pinnacidiis conſtitui.

Quinã iſti fuerint.

In horum Summorum Virorum eximium honorem atque glorioſisſimam Famam perpetuam, tum gratæ recordationis cauſsâ, quale quale hocce monumentum in iſto noſtro haud vulgari Inſtrumento (cùm amplius, ſplendidius, &

Monumentum in Hipparchi & Ptolomæi honorem.

& accuratius ex ſolido metallo, eâ ipsâ ratione, adhucdum alibi esſe conſtructum, vix crediderim) ponere, nec non verſiculis quibusdam, in medio limbo inter diviſiones inſculptis condecorare lubentes, meritoque voluimus: nimirùm his ſubſequentibus, ab illo latere, ubi Hipparchus & Ptolomæus conſpiciuntur.

Agmina, quæ Celſis mirè diſperſa videntur
Campis, Stellarum numero diſtincta, ſituque
Hipparchi primùm ſolertia tradidit orbi.
Hinc vaga conſtrinxit Ptolomæus legibus Aſtra,
Vt quamvis ne viſu quidem, quos ſingula ſemper
Quàm variè ſubeant, liceat cognoſcere curſus.

Ab altero latere limbi, ubi Copernicus & Tycho Pinnacidio adſtant, hi verſiculi leguntur. *Monumentum Copernici & Tychonis.*

Pondera ſed terrena movet Copernicus ingens,
Et breviora ſimul Stellas per compita ducit.
Dædaliis clarus ſtructuris ſplendida Cœli
Culmina conſcendit fauſto conamine Tycho.
Sedula ſic quævis habuit, quod quæreret ætas,
Et Studiis quàm multa novis quærenda ſuperſunt.

Hoc nunc honore, atque veneratione Incomparabiles hos Cœli Antiſtites, ratione quamvis leviuſculâ, maximo tamen affectu, mentisque motu proſequi non nolui; id quod autem mihi vix malè à quopiam interpretatum iri ſpero. Æquisſimum enim eſt, ut Eorum, qui maximâ laude, omnium Eruditorum ſuffragio, faſtigium operi impoſuerunt, nunquam ſanè obliviſcamur, ſed optimâ memoriâ omni datâ occaſione recordemur. Quò verò etiam poſt fata noſtra, ſi hicce noſter præſtantisſimus Octans in plurimos annos, ut benè meretur, integer fortè conſervabitur, Succesſores quoque noſtri non neſciant, in cujus Gloriam, quo fine, tempore, atque Auctore conditus ſit, hanc Inſcriptionem loco Inſtrumenti congruenti cælo æri incidere placuit. *Fas eſt optimâ memoriâ Eos proſequi, qui aliquid præclari præſtiterunt.*

Inscriptio Octantis.

In honorem
SUPREMI ARCHITECTI,
ad augendas
Res Astronomicas,
Nocturnis Stellarum Contemplationibus,
Quod felix, & faustum sit!
OCTANTEM HUNC ÆNEUM
destinavit
JOHANNES HEVELIUS,
Cons. V. C.
GEDANI,
Anno 1659.
Wolfgang Günter, Autom. f.

Anterior facies Octantis tota orichalcica est.

Præter hæc ferè nihil quicquam de hâc anticâ hujus Instrumenti facie superest, nisi quòd tota combinatio, cum suis florulentis flexubus affabrè elaboratis, ex puro & nitidissimè expolito orichalco sit constructa, atque exornata: hincque vultûs ejus imago eò splendidior, ac magnificentior apparet. A latere Instrumenti postico omnes quidem trabes, tam transversæ, quàm illa crassior in directum ad Cylindros usque procedens, sunt quidem ferreæ, sed probè tamen, ut reliqua Instrumenta nostra universa, deauratæ; ne quicquam æruginis facilè contraherent, neve maculentur: quippe Instrumenta sæpiùs pluviis, rori, pruinæ, grandini, nivibusque obnoxia sunt. Quâ verò ratione transversaria, transtra, atque tenacula hujus lateris adversi combinata sint, ac cochleis capitatis adstricta, ut sufficientem firmitudinem Octanti præbeant, partim ex Icone præcedenti O, partim etiam mente tuâ ingeniosâ assequi potes. Nam omnia, & singula adeò perspicuè delineare & describere, haud est in potestate nostrâ.

Posterior verò chalybea, & omnimodè deaurata.

Unci isti robustiores, qui tenaculo directiori intermedio sunt affixi, eò serviunt, ut peractis Observationibus Instrumentum ex catenis suspendi possit, atque Specula ipsa undique occludi. Antequam autem ipsa Tabernula claudatur, necesse est omninò, ut ipsum Instrumentum peculiari tegumento contegatur, limbus etiam, cum utroque Pinna-

Pinnacidio, ejusque ancipiti Secundorum exploratore, quemadmodùm in ſuperiori Sextante & Quadrante dictum eſt: quò ab omni aëris injuriâ cum adeò ſubtilisſimis Dioptris, atque diviſionibus planè conſervetur. Id quod quidem nonnemini poterit videri nimis operoſum, ſingulis videlicet vicibus omnia recludere, reſolvere, detegere, producere, Inſtrumentum Fulcro aptare, omnemque adornare apparatum: verùm, ut ſuprà jam tetigimus, qui huic Studio impensè eſt deditus, iſtam moleſtiam haud alicujus habet penſi; ſed ardore conandi, ac cupiditate Rerum ſublimium indagandarum vincit laborem omnem. Labor enim utique eſt, crede, ſingulis nempe ſerenis noctibus Aſtris operam navare; ut Ei, qui aliquid ſolidi in Aſtronomiâ ſcrutari annititur, incumbit: non ſolùm res multæ operæ eſt, tot inſomnes ducere noctes, quiete ordinariâ & asſuetâ haud frui posſe liberè, ſed in continuo ferè totius corporis motu totas conſumere noctes. Profectò, niſi quis à naturâ ſic ſit formatus, ut ſolius erga Sicentiam Sideralem amoris ductu, in DEI Gloriam excolendam, Poſteritatisque bonum gravisſimum hunc laborem ſuſcipiat, eumque conſtanti animo perſequatur; nunquam ſanè hujus rei aſperitatem noctu diuque, tam benigno, quàm adverſo aëre, nunc ferventiori æſtu, nunc intenſiori gelu, præſertim in hiſce oris Borealioribus frigidisſimis, cum ſanitate, facultatumq; maximo diſpendio, etiamſi ære haud leviori, aut mercede conduceretur, quisquam ſubiret.

Multi quidē laboris eſt Inſtrumenta erigere; ſed non minùs rursùs totum apparatum adimere, & ſuo loco conſervare.

Singulis noctibus Aſtris invigilare, eſt res magna operæ.

Poſtremò, de iis, quæ ad hujus Octantis directionem adhuc ſpectare videntur, cùm in ſuperiori Sextantis Deſcriptione jam plenè dictum ſit, nolo hîc rursùs ea repetere fuſiùs; niſi quòd addere voluerim, me aliam diverſam adhuc rationem, tales Octantes atq; Sextantes regendi, ſive ejusdem, ſive minoris ſint magnitudinis, non ita pridem excogitasſe: cujus beneficio æque leviter, promptè, ac ſummè convenienter posſint ad Aſtra exponi, regi, ac dirigi, etiam absque omni Speculâ mobili, nec cum apparatu adeò ſumptuoſo, & quidem ſub dio, in anguſtiori licet quopiam loco, Speculam alioqui mobilem planè reſpuente. At, quomodo

Posſunt etiā absque Speculâ Sextantes & Octantes commodè regi.

do hoc ipsum suscipi debeat negotium, ac etiam succedat, proximo Capite affatim commonstrabitur, nec non graphicè sub aspectum omnium exponetur.

CAPUT XIII.

De Sextante Portatili.

Speculam adornare Astronomicam non omnibus datur.

QUatuor hæc posteriora Organa Astronomica, utpote Quadrans Azimuthalis, Horizontalis, Sextans cum Octante, universa & singula peculiarē Turrim, sive Tabernulam, aut Speculam aliquam mobilem, & simul etiam aream aliquam amplissimam, seu Observatorium benè amplum necessariò sibi exposcunt, si commodè nimirùm ad usum transferri, Sideribusque exponi cum fructu aliquo debeant. Verùm, ut ut hic apparatus Observationibus quibuscunq; sit accommodatissimus, atq; maximè ad res Astronomicas valeat; nihilominùs non quibusvis Astronomiæ Cultoribus æque convenit. Primò namque non cuivis tantæ amplitudinis Observatorium, in quo commodè sub libero adspectu tantam Speculam mobilem, cum tali supellectili locare, eamque in orbem ducere potest, concessum est; plurimi etiam sumptibus destituuntur, qui necessariò in rem adeò amplissimam, tantumq; pretiosissimum apparatum, prout ex superioribus ordine percepisti, erogandi sunt, ut, licet quàm maximè etiam velint, sibi talia comparare prorsùs nequeant; imò reliqui ferè omnes, etiamsi locus commodus, adminicula, viresque illis haud desint, nolunt tamen omninò tantas ex proprio marsupio ad paranda illa omnia facere impensas: cupiunt citiùs Scientiam illam sublimem penitùs deserere, ut ut illa pereat omnimodè. Quippe hoc nostro ævo longè plus curæ est auri, quàm omnium Scienrum, atque Artium.

Ut Regium est Studium Scientia Astronomica, sic Regios etiā sibi exposcit sumptus.

Et, ut verum fatear, requirit utique hocce nostrum Cœleste Studium immensum etiam sumptum, qui magis Regibus, Principibusque, quàm privato alicui homini convenit. Ego equidem, quanta pro meâ tenuitate in totum illum amplissimum apparatum, inque Instrumenta ipsa partim

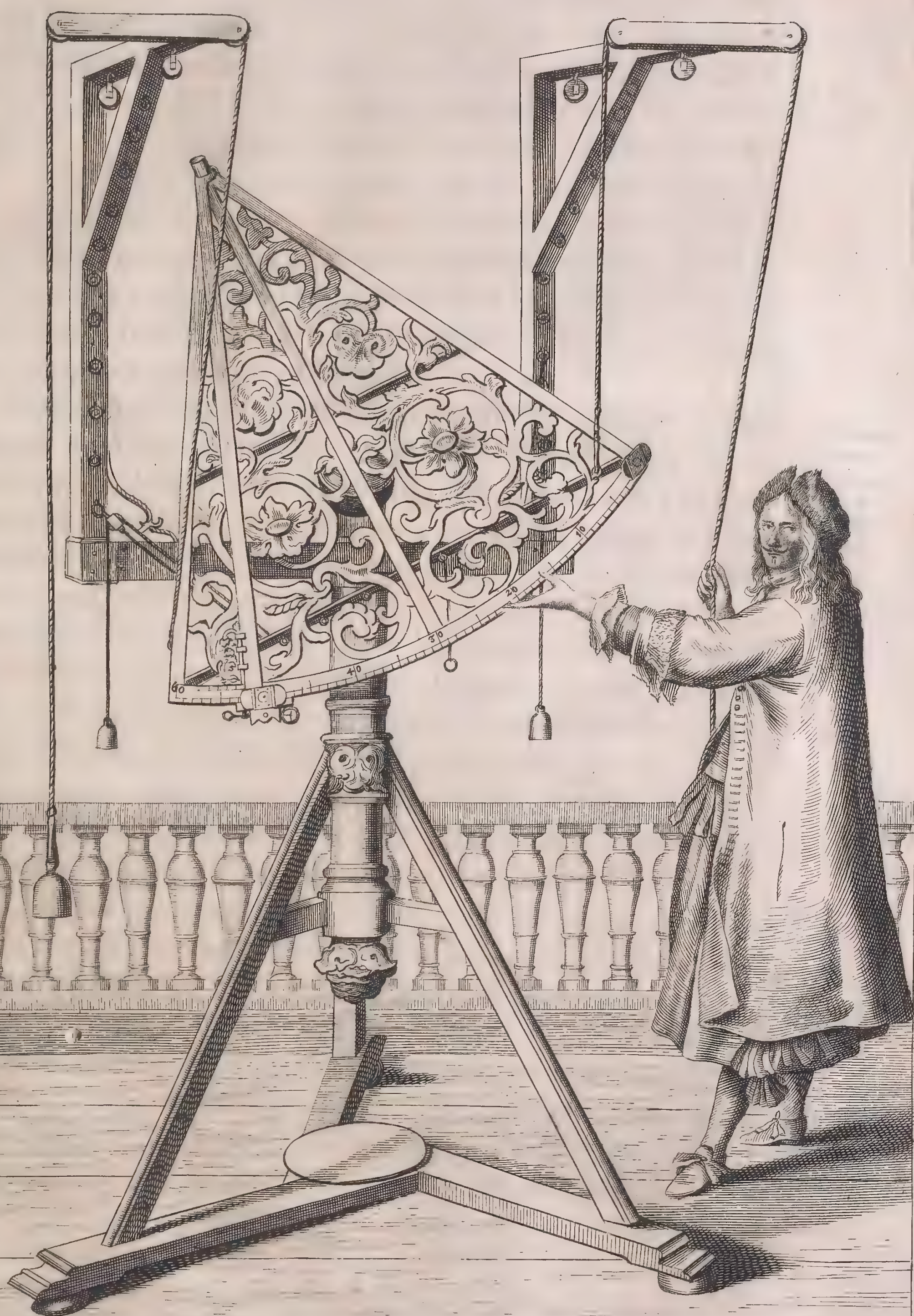
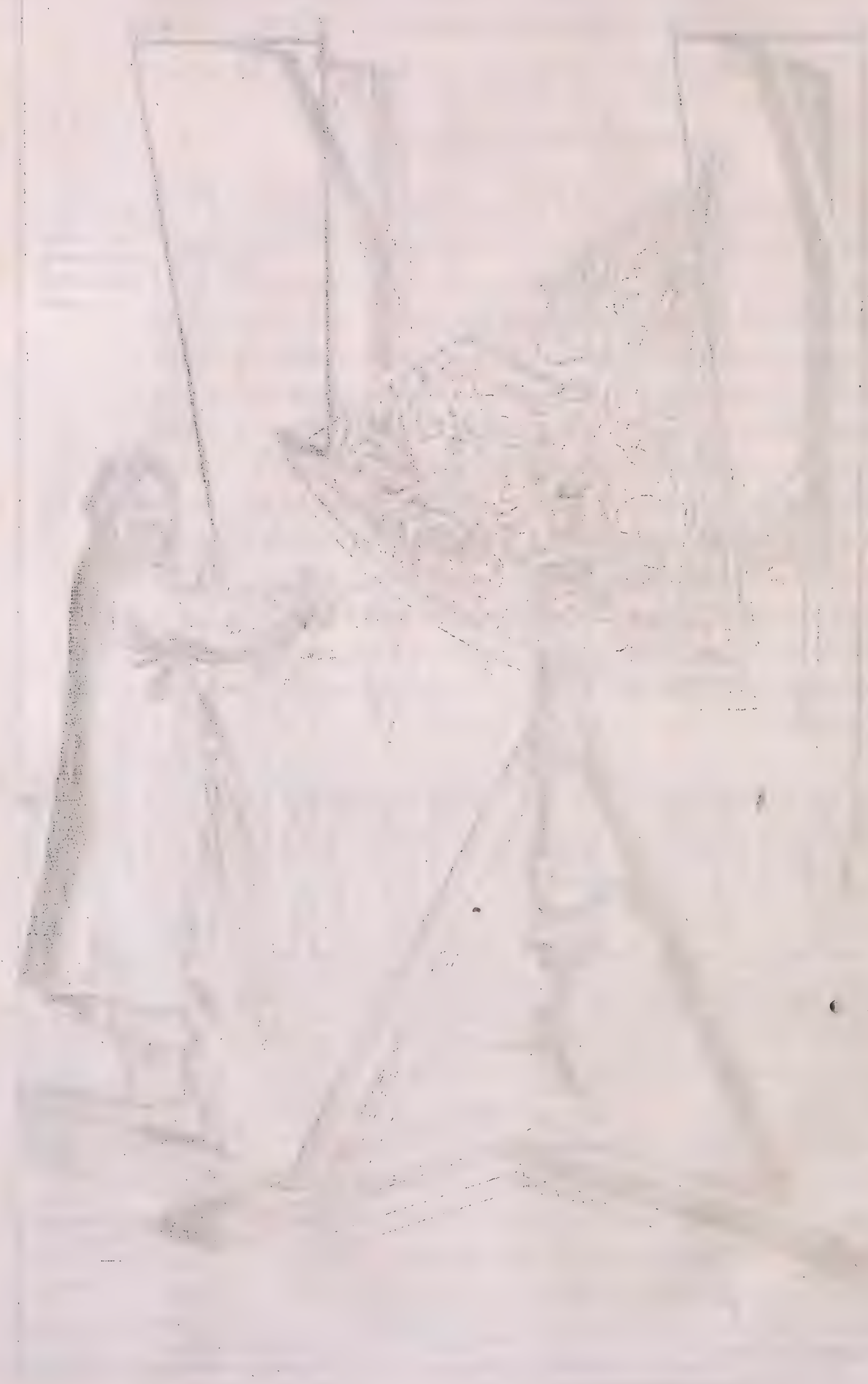


Fig. P.



jam exhibita, partim adhuc exhibenda, ex mero meo peculio ut ſtruerentur, ſubinde novis inventionibus ditarentur, exornarentur, ac conſervarentur, à tot jam annis contulerim impendia, præſertim in Ædificia, Obſervatoria, Speculas, variasq́ue ſumptuoſisſimas Machinas, tam Aſtronomicas, Opticas, quàm diverſi planè generis Mechanicas, haud adeò facilè exprimere queo; unus quisq́ue tamen, licet ſuperficialem tantùm harum Rerum habeat cognitionem, ſatis ſuperq́ue conjiciet, non tantùm centena, ſed millia omnia & ſingula hæcce, quæ in ſolo hoc Opuſculo producta fuére, nobis conſtitisſe, ut taceam reliqua innumera, quæ ſilentio planè præterire volui.

Haud modicas Auctor in rem Aſtronomicam fecit impenſas.

Proinde aliam planè rationem adinveni, absq́ue omni Speculâ mobili quocunq́ue loco, ſive ſub dio, ſive ſub tecto, ſive in aliquo cubiculo, dummodò lumina atq́ue foriculæ ſatis pateant, tam Sextantes, quàm Octantes, ſive ſint duorum, trium, quatuor, vel quinq́ue ped. imò & aliquanto majores, niſi nimio conſtent pondere, regendi, ac quaquaverſum dirigendi, & quidem æq́; commodè, leviter, leniter, accuratè ac celeriter, quàm unquam ope alicujus Speculæ mobilis fieri poteſt. Adhæc, tale eſt artificium, quod levioribus impenſis conſtruitur, quodq́ue facilè aliò transfertur: cùm, quando opus, & in remotisſima loca transportari debeat, expeditè in partes reſolvatur, rursùs etiam perlevi momento conjungatur: id quod autem Specula noſtra verſatilis, ſuperiùs deſcripta neutiquam permittit. Quandoquidem oportet necesſariò, ejusmodi Tabernulæ ut ſemper eodem ſemel conſtituto loco perſiſtant; & non niſi magno negotio disſolvuntur. Unum tamen hoc noſtrũ novum inventum patitur incommodum, quando nempe ſub dio expoſitum eſt, quòd omninò necesſe ſit, Inſtrumenta ab iſto Fulcimento tripedeſtali & verſatili, mox mox deſcribendo, peractis Obſervationibus ſemper removere, aliò transferre, ac ſuo loco ſub tecto quodam conſervare; tum toties etiam, quoties vicisſim ad Obſervationes redeundum eſt, ea ipſa cum toto ſuſtentaculo bipedeſtali, ejusq́ue omni ſupellectili rursùs foràs producere, Fulcro imponere,

Alia nova ratio Sextantes, Octantesq́ue ſub dio, omni Speculâ remotâ, dirigendi.

Commodiùs tamen eſt in Speculâ, quã ſub dio Inſtrumenta Aſtris admovere.

omnia-

omniaque primùm adornare. Id quod autem in iſtis amplisſimis ac ponderoſisſimis Inſtrumentis, cujus generis ſunt noſtra ſuperiora, utpote noſter Sextans atque Octans æneus, haud ſine magnâ moleſtiâ ac labore fieret: qui non niſi diverſorum hominum ope aliò transferuntur. Adde, asſurgente aliquâ tempeſtate aëris adversâ, vel vento quodam ex improviſo impetuoſo, quòd ſuſtentaculum illud bipedeſtale volubile, cum ſuo ſuperaddito Inſtrumento, nullo modo fermè tegi & obvolvi posſit; imò, priusquam adimitur, & ſingula ſalvantur, humiditate, pluviis nimirùm, nivibusque depravantur, quin-etiam Obſervatores ipſi tum non habent, quò ſe recipiant, & tempeſtatem avertant; nec adeò promptè accenſam candelam, aëre agitando percito, Inſtrumentis ſub dio conſtitutis admovere potes, quàm ſub Speculâ quâdam mobili tectâ. Sic ut negari haud posſit, novam hanc noſtram inventionem pro regendis, ac dirigendis Inſtrumentis commodisſimam, aptisſimam ac utilisſimam quidem eſſe, ſed ſolummodò iis, quæ magnitudine, quà radium, quinque pedes haud excedunt; at verò vaſtisſima illa ex puro metallo conſtructa Organa, ſex videlicet, octo vel novem pedum, præſtat, ut in peculiari ſuâ Speculâ verſatili ad Sidera exponantur, ibidemque cum toto apparatu perpetuò conſerventur. Secùs profectò, ejusmodi maximi ponderis ac pretii Inſtrumenta colliſione aliquâ improvidâ, vel caſu quodam inſperato procliviter læderentur, vitiumque contraherent. Exinde, quò minùs & rariùs ejus generis Organa loco ſuo emoventur, ac aliò transportantur, eò magis ac tutiùs integritas illorum ſuſtinetur. Nam, largior, ſint etiam ex crasſisſimo metallo firmisſimè undique compacta; ſaltem, ſi non corpus ipſum, eorum tamen Regula, Cylinder, Dioptræque facilè jacturam patiuntur, ut ſuo debito loco nonnihil detrudantur, ac inflectantur. Atque tum res ipſa multum multumque Tibi ſanè faceſſeret negotii, priusquam omnia & ſingula inquireres, ac juſtisſimè rectificares. Ego ſanè, credas mihi, novum omninò Inſtrumentum longè potiùs exſtruere, dividere, Pinnacidiisq; armare volo, quàm aliud

Hoc novum inventum aptius eſt minoribus, quàm majoribus Organis.

Maxima Organa præſtat ſemper certo loco cõſervare.

Proclivius eſt novum condere Inſtrumẽtum, quàm corruptũ recorrigere, & reſtaurare.

aliud quoddam parte aliquâ læſum, vel contuſum accuratè redintegrare, omnibus vitiis eximere, nec non denuò illi rigidiori examini ſubjicere. Fruſtrà enim plerumque in eo laboratur, & raròo admodùm tale ſemel corruptum Inſtrumentum priſtinæ perfectioni reſtituitur. Atque idcircò omnem adhibeo curam, ne Inſtrumenta noſtra quocunque modo labem, vel vitium aliquod contrahant; & ut id eò minùs etiam obveniat, nemini alteri, quàm mihi ipſi ad Inſtrumenta, Speculasque patet aditus, nec me abſente aliis quibuscunque ea videnda, minùs Aſtris exponenda permitto.

Sed ad inventionem ipſam ut deveniamus, eamque deſcribamus, volui in antecesſum univerſis curioſis Rerum Aſtronomicarum Cultoribus ejusdem inventi accuratam deſignationem ob oculos ponere; quâ ratione nimirùm Machinam illam Portatilem primùm mente conceperim, ac deinceps etiam feliciter Cœlo admoverim. Conſtructa autem dicta Machina eſt pro Sextante, quà radium, quatuor pedum, à præcipuo & antico latere, inſtar illius ſuperioris, ex puro orichalco confecto, atque limbo, cruribusque inter ſe invicẽ ornatisſimis ligamentis in obliquum ductis, floribusq; ex eodem metallo affabrè elaboratis conſtricto; & quidem adhuc elegantiori modo, quàm ille major ſuperior. A poſtico verò latere eâ planè ratione, ut dictus, diverſisſimis transverſariis, tranſtris, & Fulcimentis chalybeis deauratis hic noſter Sextans ſuffultus eſt, atque adornatus, ut incurvationi neutiquam cedat. Regula inſuper, Pinnacidia, Diviſionesque ad eandem etiam rationem pro ſuâ magnitudine, ut in reliquis noſtris Organis majoribus, condita ſunt; niſi quòd non ſingula quina, nedum bina, ſed ſaltem dena Secunda in arcu ſcilicet diviſionum commonſtrent: ſicuti etiam aliter fieri nequivit: cùm ipſe Sextans altero illo ſuperiori duobus pedibus ſit quoad radium minor. Nihilo tamen minùs in orbiculo, cochleæ directoriæ annexo itidem, ut præcedentia Organa majora, tam quina Secunda, imò ſingula pariter diſtinctè exhibet.

Machina hæc eſt pro Sextante quatuor pedum.

Fabrica Sextantis.

Peculiari ratione Secunda refert.

 Cæterùm

Cæterùm, ex ipsâ ferè solâ Delineatione, quam Tibi, amice Lector, modò sub adspectum posui, Rerum Astronomicarum Peritus haud obscurè cognoscit, quomodo Machina hæc, sive Sustentaculum Sextantis versatile construi, regiq; debeat; imò etiam absque omni ulteriori Dilucidatione & Descriptione: Sapienti enim sat. Nihilo tamen minùs Initiatorum his Scientiis gratiâ, qui fortè hoc adminiculo uti velint, rem aliquantò clariùs proponam, ut ut Nasutulo cuidam, omnia peracta plerumq; carpenti, sugillanti, ac longè meliora semper vendicanti videatur res leviuscula, & vix alicujus momenti. Sed, largior, sit res adeò facilis, & factu proclivis; cur Tu autem rationem illam trivialem me haud citiùs ad usum transtulisti, aut si eandem jam ex Te ipso habuisti exploratam, non aliis detexisti? Verissimum enim est, ut ipse etiam ultrò fateberis, licet Machinula hæc haud sit adeò usq; magnæ constructionis, nihilominùs tamen omnia & singula Instrumenta hoc pacto levissimè & promptissimè, & quidem unâ manu, absque ullâ molestiâ, commoveri posse, permanente statim in omni inclinatione, imò sub ipsâ verticali directione Instrumento quasi immobili; nec non rursùs in momento, planè ad instar illius majoris Sextantis & Octantis in Speculâ versatili, quemadmodum suprà commonstravimus, aliò atque aliò commovetur & dirigitur. Ratio est, quòd Sustentaculum hocce versatile omnibus illis rebus atque adminiculis, quibus opus habet, pariter ut Specula alioqui mobilis, omninò abundet, excepto Fulcimento illo ad sustentanda brachia, atque cochleam illam directoriam, globulis armatam constringendam: quanquam & hocce Fulcimentum huic Sustentaculo versatili aptissimè etiam, non solùm ab uno, sed ab utroque latere applicari potest, ita ut utriusque Observatoris commoditatibus convenientissimè inservire queat.

Carptori videntur omnia levia.

Hocce Sustẽtaculo versatili æq; ac in Speculâ diriguntur quævis Instrumẽta mediocria.

Hanc Machinulam tam tripedestali, suo loco descripto, quàm nudo Fulcro tereti, ad Sepimentum Observatorii affixo, prout ex subsequenti Delineatione patet, imponere potes. Sub priori Adumbratione in tali pedestali Sextantem

Descriptio Sustentaculi versatilis.

tantem, in quali minor ille Sextans orichalcicus, pag. 102, & alter ille major ligneus, pag. 124 repræſentati fuére, exhibitum vides; dummodò talis ſit combinationis, tantæque firmitudinis, ut omni loco validè conſiſtat, minimè verò vacillet. Deinde Fulcro huic Globum quendam verſatilem ex orichalco impoſui, planè ejus generis, cujus Sextanti illi minori, pag. 102 applicaveram, ac etiam in ſubſequenti Delineatione Q perſpicuè delineavi; nihilque intereſt, etiamſi haud ſit conſpicuæ magnitudinis. Quandoquidem Globus iſte minimè Inſtrumentum in omni inclinatione ſuſtinet, ſed ſolummodò illud in centro quaſi ſuo conſervat; exinde etiam, ut cochleis adeò firmiter adſtringatur, haud opus eſt, ſed liberiori motu, dummodò non fluctuet, rem omnem quàm leniſſimè & promptiſſimè peragit: ſiquidem pondera ſuſtentant, reguntque Sextantem. Priusquam autem dictus Globus verſatilis cum ſuo columine Fulcro imponatur, neceſſe eſt, ut priùs hic Globus cum Suſtentaculo illo verſatili ligneo conjungatur; immittendo ſcilicet Globum, prout etiam commodè fieri poteſt, per trabem transverſam inferiorem perforatam: Suſtentaculi enim foramen tantæ planè eſt magnitudinis, quantæ Fulcimentum globi verſatilis, cui adhæret, omninò ſibi expoſcit. Et ut Suſtentaculum ipſum abſque Globo, & rursùs Globus abſque Suſtentaculo circummoveri ac regi haud poſſit, transjecto ferreo clavo trabali firmiter ad ſe invicem adſtringuntur.

Suſtentaculum verſatile & globo volubili opus habet.

Ipſa ſtructura Suſtentaculi ſatis ſuperque, ut puto, ex præcedenti Schemate patet; & ſi quædam fortè adhuc reſtant, ex ſubſequente affatim intelliges, cumprimis ex illo nudo Suſtentaculo, melioris intellectûs gratiâ pavimento impoſito. Ex quibus conſpicuum eſt, ex tribus quidem ſolummodò trabeculis ligneis, uno ſcilicet transverſario, & duobus ſtatuminibus, ad angulum normalem conjunctis & compactis conſtare, ſed ſufficientibus capreolis, tenaculis & anteridibus ferreis, ne ſe ſe vel incurvare, vel cedere ullo modo poſſit (quippe Machinula hæc totum Sextantem unà cum ponderibus ſuis ſola ſuſtinet) probè corro-

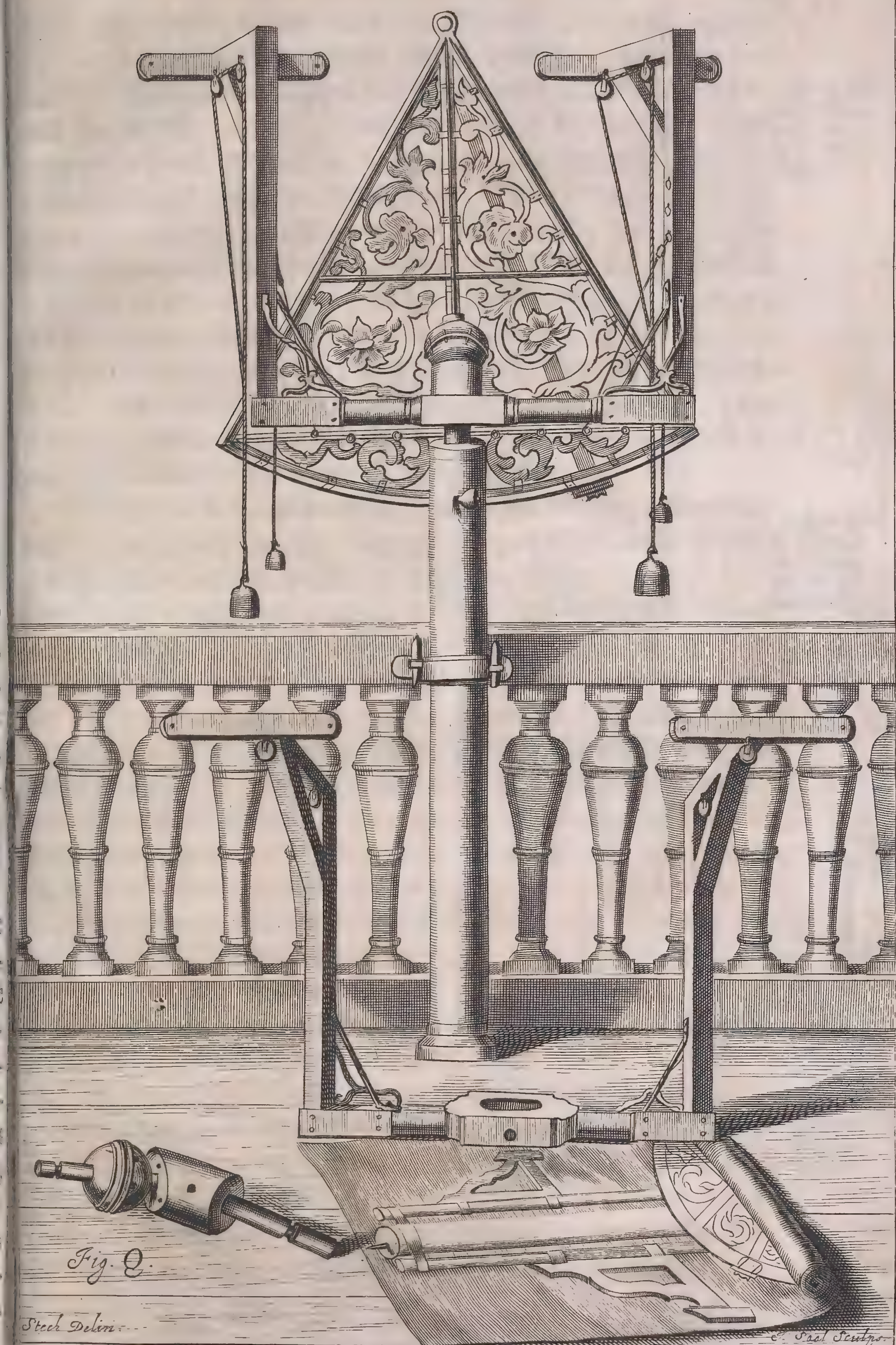
Delineationes ſtructurã hujus Machinæ clariùs adhuc exhibent.

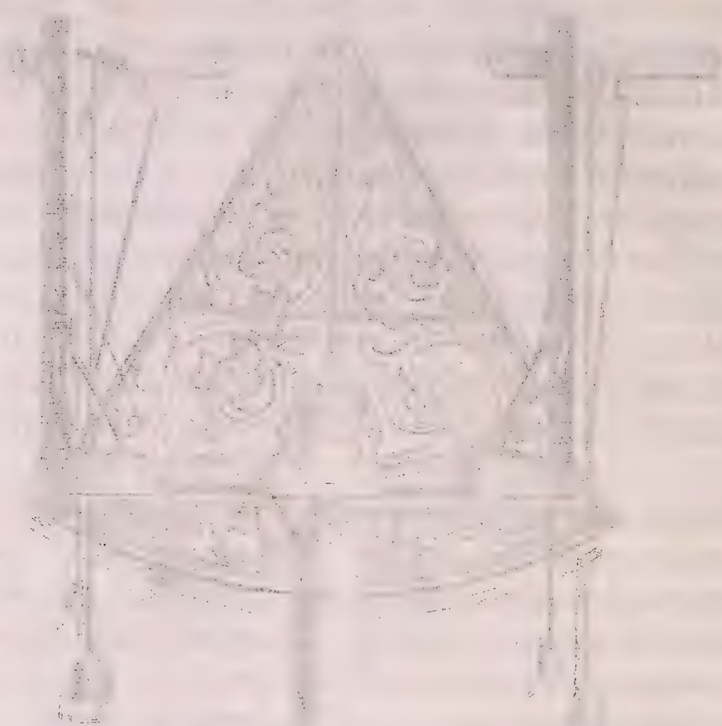
Sustentaculum versatile omnem habet apparatum, quo alioqui Specula est instructa.

boratum esse & communitum. Itemque satis clarum est, quomodo transversæ illæ trabeculæ suffultis tibicinibus, sive subscudibus ad partem superiorem erectarum trabium inflexam sint affixæ; tum quomodo ad quatuor cuspides superiorum transversarum trabecularum prominentium, ratione statuminum, quatuor etiam trochleæ annexæ sint; nec non aliæ quatuor, ad trabeculas incurvatas statuminibus & subscudibus impositas, per quas, ut vides, funes illi crassiores, à quibus pondera illa dependent, trajecti, & qui alterâ extremitate uncis cessilibus ad Sextantem alligati sunt: quemadmodùm ex Figuratione P luculenter patet.

Utrique statuminum lateri plurimos annulos affixi; eo fine, quò pariter, prout in Speculâ mobili, appendendis funiculis cum suis ponderibus inservirent, atque nunc ad superiores, nunc inferiores videlicet annulos dicti funiculi, sicuti ratio plani, vel inclinationis & directionis Sextantis tunc posceret, alligari possint. Imposito sic Instrumento unà cum suo Sustentaculo Pedestali, funiculi omnes cum suis ponderibus appenduntur. Advertas autem velim, in tali quatuor ped. Sextante adeò ponderosis ponderibus, ut in superioribus Instrumentis majoribus, haud opus esse. Quandoquidem poteris statim ab initio Sextantem, quando nimirùm construitur, respectu centri gravitatis, ita disponere, ut illi quatuor, quinque, vel summùm sex librarum ponduscula sufficiant; quibus æque ac illis majoribus Sextantem hunc quàm levissimè, promptissimè commovere ac regere potes, nec non protinùs etiam in suo centro gravitatis quocunque loco, & sub quâcunque inclinatione quàm firmissimè motum ejus sedare, ac ita, quasi sufflaminibus & anteridibus undique esset cohibitus, illum comprimere; idque unâ manu, imò duobus digitis tam facilimè & exquisitissimè, ut vix mihi, nisi ipse istius rei feceris periculum, credideris. Nam, dum Globum versatilem, vel transversarium Sustentaculi commoves, totum protinùs Instrumentum, cum toto suo apparatu, suo globo ac ponderibus, retinente suâ inclinatione & elevatione con-

Leviusculis pōdusculis ope hujus Sustentaculi regi possunt Instrumenta.


Fig. Q.
Steeh Delin.
J. Saal Sculps.



ſtantisſimè, & quidem adeò lenisſimè & levisſimè procedit, ut nihil ſanè excogitari posſit aptius. Hincque ratio hæc dirigendi longè ſanè præſtantior, commodiorque eſt, quàm illa, ſit venia verbo, vetuſtior Tychonica: ubi perpetuò ſummis viribus Inſtrumenta attollenda, deprimenda, ope diverſorum hominum ea ſuffulcienda, magnâque potentiâ, ne loco ſuo exeant, ad omnem deviationem evitandam, asſiduè detinenda habes; imò, etiamſi nihil tunc omninò, quod huc ſpectare videbatur, intermiſerint; nihilominùs tamen vix unquam debitum planum penitùs exactè, ſicuti quidem debebat, eo modo vel inſtaurare, nedum conſtanter conſervare valebant: ut nullus non, ſine dubio, qui Inſtrumenta Tychonica ipſe manibus ſuis tractavit, nec non ad Sidera direxit, ultrò fatebitur.

Hic modus dirigendi Organa longè aptior eſt illo vetuſtiori.

Atque ita Sextante ad hanc noſtram novam rationem rectè diſpoſito, licebit Tibi quasvis capere Diſtantias: dummodò non nimis ſint exiles, duorum, trium, vel quinque Graduum, tum etiam ſexaginta Grad. non ſuperent. Nam nullus Sextantum dictis intercapedinibus capax eſt; niſi diverſa Pinnacidia tam pro majoribus, quàm minoribus, veluti ſuo loco jam in Deſcriptione majorum Sextantum delibavimus, in auxilium adhibeantur. Pariter hicce noſter Sextans requirit, licet novo artificio regatur, ut bini Obſervatores negotium ſuſcipiant: quippe ſimili modo alter fixo Pinnacidio, alter Regulæ dirigendæ adſtat. Et ut non minùs in hocce Sextante, quàm in illis amplioribus, Minuta, eorumque particulæ probè diſcernantur, ac univerſa exquiſitisſimè determinentur, Regulæ tam cochleâ directoriâ, quàm arcu, inſtar exploratoris, nec non orbiculo, cum ſuis indicibus dictæ cochleæ affixo, pro Minutis, Secundis diſcernendis proſpectum eſt.

Sextans hic in omnibus penè cõvenit noſtro Majori Sextanti.

Quò autem eò liquidiùs percipias omnia, placuit, Cordate Lector, etiam hunc Sextantem denuò à poſteriori facie, ſub hâc Icone Q Tibi graphicè delineatum dare. Ubi ſimul videbis, quâ ratione crasſiores funiculi per trochleas illas reliquas, trabeculis transversè affixis, ad ſtatumina ducti & trajecti ſunt; & quòd hoc modo æque feliciter res

Poſterior facies hujus Sextantis, ejusq; Suſtentaculi.

ſuccedat,

succedat, quàm illo priori, imo ferè adhuc meliùs, tutiusq́; præsertim quò graviora sunt Organa. Etenim eo loco, quo nunc trochleæ suspensæ sunt partis illius Sustentaculi superioris longè major est potentia (cùm propiùs ad statumina accedunt, ubi vis sustinendi crescit) quàm ibi, ubi trochleæ primâ vice appensæ erant: prout ex potentiâ vectis cuilibet Rerum Mechanicarum perito facile est percipere. Poteris itaque iis trochleis, quæ Observationibus & Directionibus magis conveniunt, tibi inservire.

Diversis trochleis rem eandem expedire.

Ex quâ posteriori Designatione manifestum quoque evadit, quomodo hic Sextans, vel Octans, perinde est, nudo Fulcro, ad Observatorii Sepimentum tenaculo semicirculari, cuneisque affixo imponi, atque ad Sidera exponi potest; hoc tamen intercedit discriminis, quòd tum non nisi ad unam certam Cæli plagam, cum aliquali tantùm sitûs commutatione, Instrumentum dirigere vales; quando verò in Pedestali undique libero, quod circumire datur, reponitur, tum licebit Tibi quaquaversùm absque omni impedimento Sextantem dirigere, & eo ex voto uti; nec opus tum habes, Sextantem cum toto Sustentaculo aliò transferre.

Sextans Fulcro imponitur, nonnunquam etiam ad sepimentũ adstringitur.

Negari itaque haud potest, licet hocce Sustentaculum haud sit operosæ constructionis, imò valdè planum, quòd nihilo seciùs omnibus requisitis & adminiculis gaudeat, unico excepto, de quo mox pleniùs, quàm ipsa Specula versatilis: exinde etiam cuncta æque benè in ipsâ operatione expedit; sed hâc conditione, in iis Instrumentis dirigendis haud adeò amplissimis, tantùm trium, vel quatuor pedum, quæ facilia sunt portatu & translatu. Id quod autem deest huic Sustentaculo, Fulcimentum brachii est, quod Speculæ alterius lateris statumini aliàs affixum vidisti; cujus beneficio alter Observatorum brachia sua suffulcire, vel, ad Instrumentum eò firmiùs sustinendum, toto corpore inniti potest. Verùm & huic incommoditati facilimo negotio, uti modò dicebamus, subvenitur, si nimirùm adhibeas illud Fulcimentum, quod pro cujusvis commoditate producitur & contrahitur, ad sustinenda Observatorum brachia; de

Sustentaculum hocce nostrum nonnisi Specula undique aperta est ac portatilis.

Quomodo Fulcimentũ, pro sustentandis brachiis, huic Sustentaculo affigi possit.

de quo Cap. VI. pag. 128 egimus: imò longè adhuc convenientiùs, construendo nempe simili Fulcimento pro brachiis sustentandis, quodque pariter, ut illud in Speculâ, nunc elevari, nunc demitti potest; quin-etiam, si opus esset, pro utroque Observatore ad utrumque Pedestalis latus id adornari datur, si videlicet id ipsum ex tereti, vel alicujus alterius figuræ ligno, à pavimento ad Globum usque versatilem absque pedibus constet, hâc nimirùm ratione: efficias duo peculiaria Statumina rotunda, quà diametrum $1\frac{1}{2}$ vel 2 ferè pollicum, ad instar illius in Speculâ existentis; hæc, inquam, affige Pedestali illi, vel Fulcro, cui Instrumentum insistit, ita tamen, ut interstitium aliquod inter ipsum Fulcrum, & hæc rotunda Statumina remaneat; deinde similia Fulcimenta, sive brachia tantæ magnitudinis, quantæ Fulcimentum directorium Instrumenti generale sibi efflagitat, exstruere cura, eâdem planè ratione, ut in Delineationibus M, N & O vidisti, imò prout adhuc clariùs ex Figurâ apponendâ S perspicies, duobus scilicet cardinibus in medio fractis, suisque cochleis adstrictoriis, quò hæcce Fulcimenta, pariter sicut illud, intra Speculam elevari & deprimi facilimè nonnequeant. Quibus adornatis, utrique Observatori pro lubitu in quocunque Sextantis elevatione, situ, directione, ut ut valdè transversâ & maximè adversâ, hisce Fulcimentis pro sustentandis brachiis aptissimè uti licebit: quemadmodùm illius Inventionis Ideam sub aliquâ Designatione in ipso pavimento Figuræ præcedentis Q exprimere volui; imò ipsi Instrumento ineâdem Figurâ dicta brachia protinùs adjicere potuissem, nisi oblitus fuissem, vel ipsa lamina ænea jam sculpta fuisset. Accedit, quòd non solùm hæcce Fulcimenta versatilia ad sustentanda brachia, sed etiam ad cochleam illam directoriam, globulis illis armatam adstringendam valdè conducant; ut minimè opus habeamus, hunc etiam Sextantem, tali Sustentaculo præditum, nudis manibus dirigere, & firmiter conservare; sed tantùm illâ cochleâ directoriâ Sextantem gubernare, prout abundè sæpiùs suo loco exposuimus. Poteris etiam denique in quocunque Instru-

Structura Fulcimenti.

Mentem Auctoris dilucidiùs intelliges ex adjiciendâ delineatione.

Sextantibus illis, qui sustentaculo illo reguntur, applicari commodè etiam potest cochlea illa globulis armata.

Mm menti

menti ſitu ei aſſidere, dummodò ſemper in promptu habeas illa, quæ eò pertinent, utpote ſellas verſatiles, ſcabella, ſubſellia diverſorum graduum; quæ itidem plenè jam à nobis ſunt deſcripta. Et tantùm quoque de hâc novâ Inſtrumentorum dirigendorum ratione dixiſſe ſufficiat; conferamus nos ad ipſa Pinnacidia, quæ pleniùs peculiari Capite deſcribere propoſuimus.

CAPUT XIV.

De Inſtrumentorum Pinnacidiis, ſive Dioptris.

Pinnacidia diverſi generis ſunt in uſu.

DIverſa omninò Inſtrumentorum Pinnacidia Mathematicis hucuſque in uſu fuerunt. Alia enim ad Sidera, Reſque Cœleſtes longè à nobis diſſitas, alia rursùs ad Terreſtria, reſque proximiores, ad Inſtrumenta nimirùm Geometrica, utpote Quadrantes minores, Semicirculos, Circulos, Aſtrolabia, atque hujus generis uſurparunt; ſed cum his rebus Geometricis modò nihil habemus commercii, relinquamus ea omnia ipſis Geometris & Geographis, vel aliis, quos harum rerum cura tangit: nos hâc vice ſolùm Organa ad rimanda Sidera, Reſque noſtras Aſtronomicas proſequamur ac perſcrutemur; quânam videlicet ratione Pinnacidia, ſive hæ Dioptræ, ſi quicquam accurati ex ipſo Cœlo depromere animus nobis eſt, conſtrui debeant.

Et Dioptræ ſucceſſu temporis abſolutiores redditæ ſunt.

Verùm, quemadmodùm univerſæ omnes Scientiæ, Arteſque ſuccedentibus Seculis crevére, ac magis magiſque excultæ fuére; ita non minùs Inſtrumentorum apparatus, cum ipſis Pinnacidiis; in primis, cùm Veterum Dioptras nondum ad omnimodam acceſſiſſe perfectionem animadverterint. Hipparchus, quē Ptolomæus ſequutus, Dioptras (ſicuti Keplerus meminit in ſuis Paralipom. in Vitell. prop. 28 pag. 216) introduxit, *ut anguſtiſſimo foramine ad oculum applicato* certior eſſet collineatio; ſed *hodiè*, pergit, *pro Dioptrâ rimam ſubtiliſſimam efficiunt, erectis duobus Pinnacidiis penè ſe ſe contingentibus. At ne huic quidem Rimæ, præſertim in brevioribus Diſtantiis, fidendum*

Quales Dioptras Veteres habuére.

dendum authores putarunt. Quin-etiam in Dioptris ad Stellas respicientibus illud incommodi notatum à Tychone, quòd si foramina sint tenuia, Stellas occultent; sin laxa, non servent imperatam scrupulorum subtilitatem. Propterea alii remotioris Dioptræ loco collocant minutissimum globulum, ansulis in medio perforatæ tabellæ firmatum, collimantque ad Stellas non inspiciendo, sed tegendo. Alii in fenestellâ tabellæ laxiore binas chordas decussatim tegunt, ut sectio setarum sit vice Dioptræ aut globuli. Cæterùm evanescunt seu globuli seu cruces in tenebris, & candela admota visus impeditur.

Proinde Tycho, Eximius & Peritissimus harum Rerum Practicus, necdum Dioptras illas pro exquisitioribus Observationibus planè sufficere deprehendens, alias prorsùs diversas, quibus postmodùm Illust. Princeps Wilhelmus Hassiæ magno cum fructu etiam usus est, excogitavit: constituendo nimirùm in centro Sextantis, loco nempe Instrumenti ab oculo remotiori, Cylindrum, simul prope oculum Pinnacidium quoddam non tantùm unâ rimulâ, sive fissurâ, sed duabus sibi invicem parallelis, quarum interstitium crassitiem sive diametrum Cylindri omninò æquabat. In Quadrantibus verò loco Cylindri solummodò lamellam ferè quadratam, cujus altitudo dicti Pinnacidii altitudini, & latitudo pariter interstitio ejus inter utramque rimulam prorsùs æqualis est, hoc est, ut lamella Pinnacidio undequaque quà magnitudinem congruat, adhibuerunt, perterebrato in istius lamellæ centro minutissimo foramine, ad Altitudines Solares determinandas; Pinnacidium verò inferius ad oculum præmemoratus Tycho quatuor fissuris adornavit, quale partim jam suprà descripsimus, partim mox clariùs adhuc delineatum ac dilucidatum dabimus.

Tycho correctiora pinnacidia Sextantibus adhibuit.

Qualia Quadrantibus applicaverit.

At verò Præclarissimus Ricciolus in suâ Astronomiâ Reformatâ Lib. IV. Cap. 15 inquit: *Nos verò diversas Dioptrarum species adhibendo experti sumus omnium expeditissimam, & certissimam illam, qua oculus per foramen exiguum, & coriandri semine minus, collimat in acum ex Instrumenti centro orthogonaliter erectam, & adeò gracilem, ut computata Distantia inter eam, & oculum non tegat Stellas, nisi fortè quartæ, aut quintæ magnitudinis, reliquas autem opticè bisecet. Oportet*

Ricciolus putat, Dioptras suas longè esse commodiores.

tet tamen, ut oculus non admoveatur immediatè foramini, ſed uno alterove digito in transverſum, remotus videat evidenter ſe per ipſum foraminis centrum collimare in Acum, & centrum Stellæ, quod fit cum oculus videt Acum prædictam velut diametrum ſecare opticè foramẽ bifariam, & ſimul ſecare Stellæ diſcum. Præterea noctibus illunibus, aut extra crepuſculum, aut Lunâ procul ſitâ, illuminanda eſt prædicta Acus non flamma in aperto relicta, ne aut in oculum Obſervatoris radiet, aut auræ agitatione, tremuloque ſplendore viſionem interturbet; ſed lucernæ flamma includenda eſt opacæ laternæ versùs oculum, & tenui bractea chryſtallina, aut talchina versùs Acum præmunienda, & prope Acum infernè ad Diſtantiam circiter unius palmi, aut ſpithamæ admovenda. Si ſic fiat, ſtatim conſtabit, quanta cum evidentia collimetur in centrum Stellæ. Id nos pluribus experimento ipſo, & comparatione cum Dioptris Tychonicis facta perſuaſimus. Etſi autem neceſſarium non eſt, tamen illud quoque adminiculum adhibemus oculo ſiſtendo in ſitu, & Diſtantia à foramine opportuna, ut oculum pyxidi hemiſphæricæ, ſeu ſcaphiolo in fundo perforato inſeramus, quod ſcaphiolum debet conferruminari cum lamina foraminis, ita ut ejus foramen foramini laminæ, ſeu tabellæ undequaque æqualiter congruat. Tandem linea fiduciæ in ea parte, qua debet deſignare in periſpheria Inſtrumenti punctum optatum pro Minutis, ac Secundis, debet eſſe rectiſſima, & incurrere in centrum foraminis, ac medium, ſeu axem acus erectæ ex centro Inſtrumenti, quæ rectitudo exploratur tenſione fili ſerici ſubtiliſſimi: hæc ille.

Ricciolus candelam admovit ſuis Pinnacidiis.

Auctor planè à Ricciolo ratione dioptrarum diſſentit.

Verùm enimverò, ut pace illius Clariſſimi Viri dicam, planè aliter ſentio, nec non Rerum Cœleſtium Obſervationibus à triginta, imò quadraginta ferè annorum ſpatio aſſiduè habitis abundè ſatis ſum expertus, iſtas Dioptrarum ſpecies non eſſe ex eo numero, quibus omninò fidendum, quasque perpetuò integras, illæſasq; conſervari, nec amplioribus illis Inſtrumentis, ſex, octo, decemve pedum adhiberi commodè poſſe; ſed multò potiùs Obſervationes perturbare, multumque negotii illunibus noctibus, aëre procelloſo, tempeſtateque adversâ nobis faceſſere.

Plurimùm conducit habere pinnacidia firmiſſima.

Primò namque illi, præſertim, qui familiarem aliquam conſuetudinem habent cum Rebus Sidereis, non ignorant, quantum interſit Obſervationibus, ut Pinnacidia tantæ firmitudinis & roboris habeamus, quæ ſi ſemel accuratiſſimè Inſtrumentis ſint impoſita & affixa, quò perpetuò invaria-

ta

ta remaneant; minimè verò impulſu leviori, aut alliſione aliquâ, licet notabili, vel ullo modo lædantur, incurventur, multò minùs vero ſuo ſemel conſtituto loco emoveantur, detrudantur. At verò, ait Doctisſimus Ricciolus: acus orthogonaliter ex centro Inſtrumenti erecta adeò esſe gracilis debet, ut neque Stellam tertiæ magnitudinis posſit occultare. At ego profectò, etiamſi in centro Inſtrumentorum Cylindros in diametro duorum pollicum, quatuor columellarum beneficio, collocem, nec non diverſis cochleis firmiter adſtringam; nihilominùs tamen omni tempore, ne lædantur, vel improvidè tractentur, valdè ſum anxius. Quid igitur, quæſo, iſti acui graciliori, ex centro orthogonaliter erectæ accideret, eſtne posſibile, ut perpetuò illæſa & incorrupta nocte quâvis obſcurisſimâ, in ipſis tenebris interdum, dum Inſtrumentum Fulcro imponimus, eoque amovemus, conſervetur? Imò, etiamſi aliquando esſet quàm correctisſima, posſet tamen, nobis inſciis, facilimè huc illuc à rectitudine ſe deflectere; atque tum Inſtrumentum non tantùm in Secundis, ſed in integris Minutis nonnunquam à vero exorbitaret. Adeò, ut in talibus acubus adhibendis, ut ut quisquam ſit omnium perſpicacisſimus, peritisſimus & providisſimus, attamen nunquam ſit omninò ſecurus, Inſtrumenta, ejusmodi caducis & frivolis Pinnacidiis inſtructa, rem eandem ſemper unâ quàm alterâ vice penitùs exactè fore commonſtratura. Id quod autem in noſtris maximis Organis maximè evitandum eſt: atque ita, meâ quidem opinione, Pinnacidia nunquam ſanè nimis posſunt esſe valida ac robuſta, dummodò ad Obſervationes haud ſint inepta. Adhæc, illa ægrè admodùm, niſi me ſumma urgeat necesſitas, ab Inſtrumentis aufero. Hincque, cur mihi meritò gratuler, habeo, quòd Pinnacidia univerſa, in præcipuis noſtris metallicis Inſtrumentis conſtituta, à 15, 20, imò 30 annis ne ſemel quidem adimere, renovare, vel redintegrare hucusque debuerim; ſed ſuo priſtino loco, quo ſemel collocata fuére, adhuc adeò firmiter hæreant, quàm ſi primitùs recèns confecta, ibidemque ſint appoſita. E contrario, ſi ejusmodi acubus ſubtilioribus

Acus gracilis facilè loco ſuo emovetur.

Dioptræ non posſunt esſe nimis robuſtæ.

Pinnacidia Auctoris nũquam adhuc reſtauranda fuerunt.

utendum foret, ô quantum moleſtiæ redintegrandis, ac corrigendis Pinnacidiis nobis creberrimè exhiberetur!

Ricciolianis pinnacidiis ſtellæ minimæ vix unquam accuratè obſervantur.

Ultra hæc, dictum illud Ricciolianum Pinnacidium, inſtar acûs erectæ, circa Obſervationes, Stellasque quartæ, quintæ, & ſextæ magnitudinis, cùm illas omninò ſemper abſcondat, qualem præſtaret ſecuritatem; posſemne illas in Secundis determinare, multò minùs easdem Diſtantias perpetuò æquales in ipſis ſcrupulis Secundis dirimere: conceſſo etiam, dicta acus diſtinctisſimè conſpiceretur, de quo tamen valdè dubito, acum nimirùm in quibusvis directionibus, etiamſi lucernam vel candelam adhibeas, videri poſſe. Quandoquidem candelam nunquam ſanè tam appoſitè acui admovebis, ut ſemper medietas acûs reſpectu oculi noſtri illuminetur, ſed nunc hoc, nunc illud latus ejus magis magisque lumine ſuo illuſtrabitur. Unde, ſi non ambo, ſaltem alteruter Obſervator, quò minùs Stellam bifariam ſecare, ſive dirimere ullo modo posſit, deciperetur: ut taceam, quanto labore, quantoque temporis diſpendio id fieret, priusquam lucernam vel candelam, ad acum rectè diſcernendam, debito loco diſponas, annectas, rursùsque removeas; mox hujus, mox illius Obſervatoris oculos lumen illud perſtringeret, plusque Obſervatis noceret, quàm illis prodesſet. Præter quod, rem prorsùs imposſibilem eſſe duco, lucernam ad diſtantiam circiter unius palmæ, vel ſpithamæ prope ipſum Pinnacidium adeò firmari poſſe, ut absque omni impedimento ibidem conſiſtat; ſi non huic Obſervatori in majoribus Intercapedinibus, certè illi in minoribus obſtabit: conceſſo etiam, candelam utique poſſe in directione aliquâ Sextantis commodâ, haud multùm inclinatâ, probè collocari & firmari; ſed, quæſo, quomodo in illis Inſtrumenti ſitubus, ubi ambæ Stellæ ferè ſub eodem incidunt Verticali, candela vel lucerna conſiſtet? nonne canaliculâ dicta candela decidet, ac ſe ſe exſtinguet? quantum temporis emunctionibus, aliam atque aliam candelam ſubſiſtituendo, vel eam cesſim agendo, aliisque his rebus frivolis conſumeretur.

Maximum foret incommodũ, lucernam ſemper pinnacidiis debitè adhibere.

Imò imposſibile in quibuscunq; Inſtrumentorũ ſitubus videtur.

Abſit

Absit vana gloriola, licet adjutus Divino Numine omnes & singulas Fixas, globo hactenus inscriptas non semel, sed plurimas quinquagies, centies, imò pluries unà cum quingentis, imò ferè sexcentis planè novis hactenus prorsùs incognitis à viginti, triginta & ampliùs annis dimensus fuerim, unde nonnemini videri posset, me in isto Observationis negotio aliqualem saltem mihi comparasse cognitionem; neutiquam tamen tanto sum ausu, ut, me Stellas quintæ vel sextæ magnit. Lunâ splendente, in crepusculo, vel etiam aliquo lumine eminùs emicante, ne dicam cominùs, ad spithamæ distantiam exposito, admodùm accuratè dimetiri posse confidam; cùm vix ac ne vix illas tunc nudis oculis rectè discernam. Quantâ insuper oculorum molestiâ, visûsque conturbatione accidit, quando accensâ candelâ distinctiones in limbo numerantur, annotantur; profectò, oculi tum tenebris assueti adeò offuscantur, obscurantur & offunduntur, ut aliquandiu quiescendum, & ab Observationibus, priusquam vel minores Stellas per Pinnacidia debitè rursùs distinguas, planè abstinendum sit. Nam, docente Opticâ, omnis pupilla nimio lumine magis magisque contrahitur, obscuritate verò plùs plùsque vicissim dilatatur; hincque loco obscuriori, pupillâ oculi magis dilatatâ, clariùs, distinctiusque conspicimus Stellas, quàm loco illuminatiori, oculoque strictiori; hâc tamen expressâ lege, ut tales etiam Dioptras, quæ tenebricoso loco optimè possunt animadverti, habeamus.

Auctor, ut aliqualem sibi comparaverit experientiam, tamẽ non cõfidit sibi, posse præsente lumine minutissimas fixas exquisitissimè observari.

In tenebris pupilla dilatatur.

Cùm itaque multis experimentis, longoque usu certior factus fuerim, Pinnacidiis illis Ricciolianis neutiquam esse fidendum, atq; ita per consequens in sublimioribus Observationibus ea minimè adhibenda. Idcircò Tychonis Dioptras, sive Pinnacidia duabus vel quatuor fissuris sive rimulis, unà cum Cylindro, in centro Sextantis vel Octantis exposito; in Quadrantibus verò loco Cylindri lamellam, uti diximus, præ aliis omnibus elegimus. Quandoquidem necdum adinvenire potui planè diversas præstantiores & accuratiores: quanquam illa ratio observandi in

Tychonis pinnacidia Auctor lõgè præfert Ricciolianis.

quibus-

quibusdam (prout etiam jam partim fecimus) utique reddi poteſt exquiſitior & perfectior.

Ricciolus putat, Tychonis Diopiras in tenebris eſſe moleſtas; ſed fallitur.

Ricciolus quidem prætendit, Pinnacidia Tychonica valdè eſſe in tenebris moleſta & faſtidioſa: quòd nimirùm illorum beneficio Stellæ adeò accuratè diſcerni nequeant, atque modò hæc, modò illa ſine diſcrimine arripiatur; addit, dum Sextantem ad debitum planum deducis, eumque ſimul ad Stellam dirigis, atque alternis vicibus nunc per hanc, nunc illam rimulam eam rimaris, multum temporis elabi, præſertim ob continuum illum motum diurnum, Obſervatoris attentionem aſſiduâ illâ oculorum commutatione valdè turbari. Verùm, id equidem inexercitato alicui Obſervatori, qui Inſtrumenta regere & dirigere neſcit, accidere poſſe, ſcias, maximè Inſtrumento quodam directionibus omnibus reluctante & averſante; ſed probè exercitatis Obſervatoribus id evenire poſſe, nequaquam concedo. Profectò, dici vix poteſt, quali promptitudine, quantâque velocitate, hi, inquam, harum rerum gnari, etiamſi multò maximis Inſtrumentis, dummodò volubilibus & obtemperantibus Obſervationes peragant; vix Inſtrumento manibus apprehenſo, protinùs etiam debitum planum detectum, Diſtantiamque fermè determinatam habes; ita ut volupe ſit, ejusmodi intereſſe Obſervationibus. Confido, me Pinnacidiorum meorum ope citiùs duas vel plures Diſtantias exquiſitisſimè acquiſiturum, quàm quisquam alius, quod tamen ſalvo honore omnium dictum eſto, acu ſcilicet ſubtiliori, atque minutisſimo foramine vel unicam ſolam. Quandoque unâ nocte, Divino adjutus auxilio, novem horarum intervallo ultra ſeptuaginta Fixarum, Planetarumque Intercapedines ſum dimenſus. At verò, inquies, parùm admodùm intereſſe quàm multa, ſed quàm accurata fuére: ego quidem nolo ipſe rerum mearum eſſe arbiter, ſed Obſervationes noſtræ Lib. II Machinæ Cœleſtis, utpote anno 1661, die 2 Febr. & 26 Octobr. habitæ, cæteras ut prætercam, ipſæ loquentur; tum quid præſtent, unicuique explorare, judiciumque de iis poſtmodùm exponere licebit. Sic ut penitùs ſim perſuaſus, me hiſce noſtris Pinna-

Inexercitatis plerunque omnia difficilia videntur.

Pinnacidiis Tychonicis Auctor longè plures Obſervationes ſe peracturum confirmat, quàm alius quisquã Riccioliãnis.

Quot Obſervationes Auctor unâ nocte peregerit.

Pinnacidiis, multò citiùs, commodiùs, atque enucleatiùs, tam ratione plani, quàm Diſtantiarum rem omnem adminiſtraturum, in minimis etiam Stellulis ſextæ vel ſeptimæ magnit. ut ut arctisſimè conjunctis, utpote in Plejadibus (prout illarum Diſtantias à ſe invicem omnes jam feliciter etiam ſum dimenſus) id quod nonnemini methodo Ricciolianâ laborioſum fortè accideret, præſertim, ſi candela, totam ſimul Speculam illuminans Pinnacidiis admoveri oporteat. Quæras autem, quâ ratione Stellulæ illæ minimæ per utramque Dioptræ rimulam, tum etiam ab utrâque Cylindri parte omninò bipartitò deprehendantur? Utique id optimè fieri poteſt, ſed Cœlo ſereno, illuni nocte, & ab eo, qui viſu pollet, atque hâc in palæſtrâ probè eſt exercitatus; ſecùs, profectò, opera malè locabitur, nec unquam, ut ut magno conatu, ſtudioque id agatur, quicquam accurati perficietur.

Ad Obſervationes adminiſtrandas exercitatione opus eſt.

Tychonica autem Pinnacidia qualis fuerint ſtructuræ, ſatis ſuperque ex ejus Mechanicâ, præſertim ſupplemento, ubi poſtremò de Diviſione, Dioptrisq; egit auctor, elucet. Exhibuit quidem in Pinnacidiis Quadrantum, oculum versùs Obſervatoris, quatuor fisſuras, ſive rimulas, quarum tres beneficio fibularum, ſeu ligamentorum nunc dilatari, nunc coarctari inſtar januarum potuerunt; ſed ratio illa ope cardinum non usque adeò conveniens mihi viſa eſt, præprimis, quòd in tenebris iſthoc pacto rimulæ, vel valvulæ omnes vix unquam æqualiter panduntur, rursùsque contrahuntur. Quamobrem alio artificio rem aggresſus ſum, ſtriato nempe axiculo, vel rotulâ dentatâ, cujus beneficio non tantùm duæ, ſed tres, quatuorve fisſuræ in tantâ amplitudine, quâ volueris, aperiri, rurſusque arctisſimè claudi posſunt; & quidem ſemper conjunctim & uniformiter, remoto omni lumine, etiam in ipſis obſcurisſimis tenebris.

Tychonica pinnacidia qualis fuerint cōſtructionis.

Auctor novâ ratione rimulas pinnacidii laxat atque conſtringit.

Genuina verò hujus Pinnacidii facies, tam antica, quàm poſtica, qualis reverà ſit, in ſubſequente Iconiſmo R, ſub Num. 1 & 2 delineavimus. A priori latere ad Num. 1 orbiculum vides, quem rursùs circulus, in ſuis particulis

Orbiculo quodam exteriori

 diſtri-

ri circumagẽdo res perficitur.

diſtributus ambit; eo fine, ut ope axiculi vel potiùs ejus orbiculi, indicem exhibentis, binas vel omnes tres illas valvulas magis magisq́ue, prout ratio Stellarum, earumq́ue luminis tum poſcit, pandere vel recludere poſſis; ſimul in illo limbo diſtributo, quousq́ue valvulæ ſive rimulæ ſint apertæ, vel hoc vel illo tempore aperiendæ, cognoſcere; ita ut protinùs ex diviſionibus, atq́ue orbiculi indice conſtet, an nunc arctiores, an verò aliquando arctiores extiterint?

Rimulæ pinnacidiorũ non ſemper retinere poſſunt eandem amplitudinem.

Aliter enim illuni nocte, loco obſcuriori, aliter viciſſim appropinquante aurorâ, Lunâ ſplendente, adultâ, totoq́ue orbe corruſcante, vel etiam tempore diurno ſunt dilatandæ. Quam autem diverſitatem, oportet, ut non neſciat exercitatus quisq́ue Obſervator. Multùm namq́ue intereſt, rectè omnia in iſto negotio noſſe dirigere.

Interior cõſtructio noſtrorum pinnacidiorum.

At, quomodo re ipsâ hæc noſtra Pinnacidia à parte interiori ſint conſtructa, clarè quoq́ue ex Deſignatione ſub Num. 2. perſpicis; beneficio nimirùm alicujus axiculi ſtriati, atq́ue tenaculorum (quæ valvulis ſunt affixa) dentatorum, ſe invicem mordentium, non ſolùm duas rimulas, ſed ſimul quatuor dilatari, ac rursùs conſtringi poſſe, orbiculo ſcilicet exteriori convertendo. Tychoni quidem non niſi tres rimulæ aperiri & claudi potuerunt; verùm & quartum ſimiliter aptè conficitur: ſi videlicet inferiorem Pinnacidii fisſuram primùm benè amplam reddas, deinde lamellâ lævigatâ, ſuo etiam tenaculo ſtriato gaudente, itidem iſtam latam rimulam à parte interiori ita obtegas, ut ſimul omnes quatuor valvulæ ope illorum tenaculorum, atq́ue axiculi ſtriati ceſſim regi poſſint; quemadmodùm facilè intelligis, licet tale Pinnacidium quatuor rimulis, quod dilatatur & comprimitur, hîc non appoſuerim. Ad Sextantes & Octantes quidem haud aliis Dioptris opus eſt, quàm quæ binis valvulis ductilibus gaudent; ad Quadrantes verò omninò talibus, quæ ſcilicet quatuor valvulis præditæ ſunt, neceſſum habemus, quò Azimuthum cum Altitudine ſimul dimetiri nobis liceat.

Pinnacidia Quadrãtum quatuor fisſuris; Sextantum verò tantùm binis cõſtruenda ſunt.

Quale pinnacidium in cen-

Alterum Pinnacidium, quod in centro Quadrantis aliàs conſtituitur, non niſi lamella benè craſſa eſt, ut ad Num. 3 conſpi-

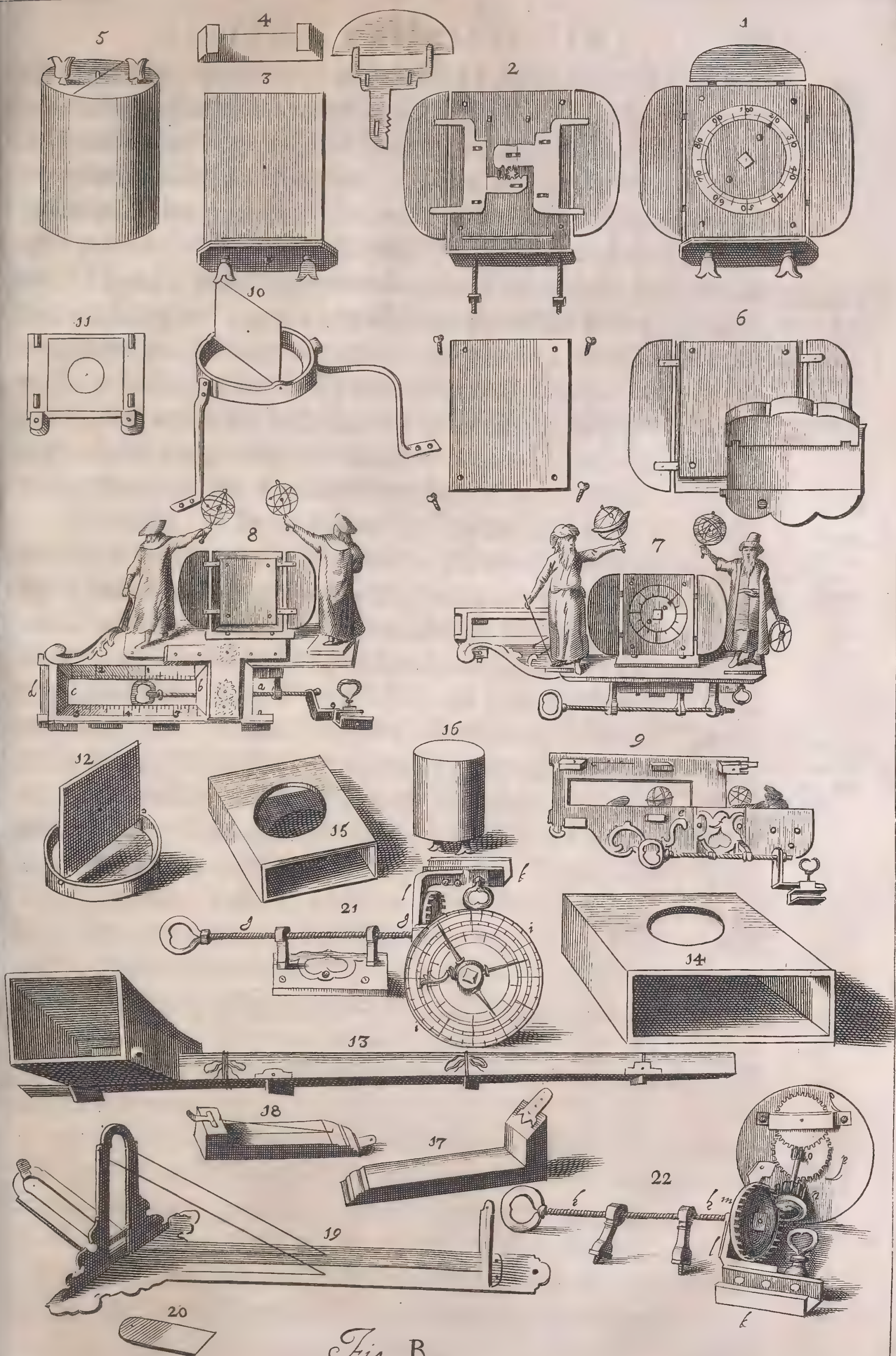


Fig. R.



conſpicitur, tantâ quà altitudinem, quà latitudinem magnitudine, quantâ eſt inferius Pinnacidium; habens tamen ad partem inferiorem, ubi Inſtrumento inſiſtit, rimulam ſive feneſtellam ſatis amplam, atque ab uno latere inferiori ovatam, Pinnacidii inferioris rimulæ planè reſpondentem: quò poſſis, ut diximus, Azimutha illicò ſimul determinare. Quòd ſi verò tempore diurno Altitudines Solares dirimere ſatagas; oportet, ut dictam rimulam hujus lamellæ, ſive ſuperioris Dioptræ capſulâ, ad Num. 4 eò deſtinatâ obtegas: ne Sol radiis ſuis per hanc rimam, atque tubum papyraceum trajectis inferius nimirùm Pinnacidium illuminet; ſed ſolummodò per foramen, quod in medio lamellæ perterebratum eſt, in circellum lumen ſuum trajiciat.

centro Quadratis conſtituendum.

Feneſtella anterioris Quadratis pinnacidii in Obſervationibus Solaribus lamellâ obtegēda eſt.

Ulteriùs, in Sextantibus & Octantibus loco hujus lamellæ, ſive ſuperioris Dioptræ Cylindrus ſubſtituitur, planè etiam tantæ magnitudinis, quantæ eſt, ut jam ſæpiùs inculcavimus, inferius Pinnacidium ſuis rimulis constructum; niſi quòd in Octantibus bini Cylindri conſtituantur, qui binis etiam Pinnacidiis, uti jam ſuprà intellexiſti, reſpondeant. Cùm verò in Octantibus, inferiora Pinnacidia ut verſatilia ſint, requiratur, habeant neceſſariò ſuas certas baſes, quibus inſiſtant, ita adornatas, ut in limbo horſum prorſum commodè ac leniſimè, ad inſtar Regulæ Sextantum, moveri vel duci poſſint. Ejus generis nunc Pinnacidium ductile, ad Num. 6 delineatum dedimus, in Octante nimirùm noſtro ligneo uſitatum. Et quò baſis ejus, duabus crenis facta, licet ſit per ſe exquiſitè limbo accommodata, eò minùs nutet vel vacillet, peculiares diverſas plumulas chalybeas crenis inſerui; quarum ope firmisſimè, ſimul ac leniſſimè in quâvis limbi parte incedit, vel commovetur.

In Sextantibus loco dioptræ Cylindrus cōſtituitur.

Pinnacidia Octantium inferiora ſunt verſatilia.

At verò Octantem noſtrum æneum illum maximum, novem ferè ped. Cap. XII delineatum & deſcriptum, planè ſingularibus, ac novis adhuc Pinnacidiis inſtruximus; qualia profectò hactenus nemo unquam, ſine dubio, niſi hìc apud me, conſpexerit. Non ſolùm multò ſunt commodiora, ſed longè firmioris ſunt inceſsûs, quando horſum

Maxima Octantis pinnacidia ſingulari novâ ratione Auctor cōſtruxit.

 pror-

prorſum in ſuperficie limbi aguntur. Conſtituuntur enim in laminâ quâdam quadrilaterâ longiori orichalcicâ ſatis robuſtâ, ſed exſecatâ vel marginatâ, plurimisque plumulis chalybeis ita adornatâ, ut non tantùm dicta Pinnacidia firmiter, & ſimul leniter commoveri nonnequeant, ſed etiam peculiari cochleâ directoriâ (qualis alioqui Regulæ Sextantum ſubeſt) ad unguem regi ac dirigi posſint; adhæc, ut Gradus & Minuta accuratè commonſtrant, ſic etiam quina, imò bina quævis Secunda, & quidem non uno limbi loco, ad medietatem ſcilicet Pinnacidii, prout aliàs in Regulis Sextantum & Quadrantum asſolet; ſed in quinque diverſis laminæ marginatæ Pinnacidio ſuffultæ partibus: de quo fortè nonnemo, priusquam id ipſemet conſpiciat, periculumque faciat, mirabitur. Videbitur quidem tibi tale Pinnacidium Fulcimento ſcilicet explanato margineo conſtructum levioris esſe compoſitionis; verùm enim verò credas, quòd mihi maximè operoſum fuerit, mentemque meam benè exercuerit, priusquàm id convenientisſimè & exquiſitisſimè, ut ipſa res poſcebat, elaboraverim, atque ad praxin deduxerim: ita ut ab omni parte non ſolùm mihi, ſed & aliis, quibus id aliquando videre obtigit, perplacuerit. Proinde, cùm feliciter etiam hâc in parte, Deo ſit Gloria, mihi negotium ſucceſſerit, nullus quoque dubito, quin omnibus & ſingulis harum Rerum curioſioribus hocce ſcilicet Pinnacidium verſatile, ſuâ baſi marginatâ, impoſterùm plenè ſatisfaciat. Sed credas pariter velim, licet hæcce Pinnacidia abundè perſpicuè tibi ob oculos poſuerim; nihilominùs nonnemini, haud usque adeo rudiori Artifici, ſive Automatario, antequam omnia & ſingula rectè & congruenter, tam quà conſtructionem, diviſiones, plumulas chalybeas, offendices ſive ſufflamina, quàm cochleam directoriam perfecerit, ſatis negotii faceſſent: citiùs profectò unam aut alteram hujus generis Dioptram depravabit, quàm unicam reddet abſolutam. Id quod mihi, ſine dubio, quoque obtigisſet, niſi ipſe limam, normam, cælumque manibus arripuisſem, ac præcipua perfecisſem, in primis loco ſuo, quod maximi eſt momenti, Pinnacidia conſtituisſem.

Pinnacidia Octantis bina quævis ſecunda commonſtrant.

Hæc pinnacidia Auctori ſudorem excusſerunt.

Nec alius quisquam ea adeò facilè imitabitur.

Pluri-

Plurimùm itaque, à teneris Rebus Mechanicis esse assuetum, manumq; suam Organis Astronomicis admovere nosse, conducit. Haud suasor sum, ut quisquam totam omninò Instrumentorum structuram, præsertim Pinnacidiorum, Divisionum, aliarumque rerum subtiliorum solis Artificibus, ut ut alioquin in suâ arte benè peritis, concredat. Hincque Automaturgis ferè nunquam Pinnacidia mea, nisi minimùm & oculi & manus meæ præstò essent, conficienda, & perficienda concessi. Nam hâc in parte ingenium meum hoc defectu laborare fateor, quòd non facilè quibusvis Instrumentis, Pinnacidiis, Divisionibus & Observationibus fidem adhibeam, quæ, si non ipsemet perfecerim, saltem probè examinaverim, ac perquisiverim. Hocce enim in negotio perfacilè quis decipitur: prout penitùs sum persuasus, plurimis Eximiis Viris hâc in Scientiâ Siderali haud raro obtigisse, quòd egregiè fuerint elusi; qui videlicet nonnunquam Artificibus, Sociis, aliisque, mercedi solummodò inhiantibus sunt confisi. Quare iterum iterumque seriò Rerum Cœlestium Observatores adhortor, ne, meo quali quali exemplo, protinùs re inexploratâ Artificum Instrumentis nitantur, licet omnibus numeris absolutissima ea deprædicent.

Satiùs est, rès subtiliores Observatorē ipsum perficere.

In hisce rēbus haud facilè alicui fides adhibenda est.

Facilè credentes facilè decipiuntur,

Verùm, ut ad Pinnacidia versatilia, recèns à nobis inventa, quibus in Octante nostro maximo æneo utimur, revertamur. Ista quidem cum illis prioribus, quæ ad Octantem ligneum spectant, ejusdem sunt structuræ, tum ejusdem magnitudinis, & figuræ, cum duabus scilicet rimulis, & interiori axiculo striato, nec non dentatis valvularum tenaculis fabrefacta; sed in hoc tantummodò distant, quòd hoc nostrum novum in lamellâ quadrilaterâ multò longiori, & quidem exsecatâ & marginatâ; illud verò in lamellâ ferè quadratâ minori integrâ, limbum planè obtegente consistat: prout tribus diversis Schematibus, in præced. Figurâ R exhibuimus; quò ab omni parte, tam anteriori, posteriori, quàm inferiori, quâ limbo incedit, eò clariùs conspiciatur: sed cùm pagina non concesserit, ut sub ampliori Designatione ea sub cujusvis adspectum ponerem, vix omnia & singula

Quid differentiæ intercedat inter pinnacidia Octantis lignei & Orichalcici.

ſingula minutisſima ut & diſtinctè comprehendi potuerint; idcircò, ſi quæ fortè adhuc deſideras, non dubito, quin acriori inveſtigatione ea plenè obtineas. Ad Num. 7, dictum Pinnacidium à facie anticâ, quæ Obſervatorem versùs vergit, vides: quomodo nimirùm in ſuo explanato fulcimento cochleis ſit affixum, tum quo loco longior illa cochlea directoria hæreat, quâ totum Pinnacidium commovetur ac regitur. Fulcimentum autem illud, cui inſiſtunt, Hipparchus & Ptolomæus ex laminâ orichalcicâ, longitudine ſeptem vel octo digit. & latitudine trium, imò latiori, ſi totum ſpatium ſpectes, eſt confectum; pars verò interior exſecata & marginata fermè quatuor vel quinque poll. longa eſt, & lata uno; eâ gratiâ, ut Diviſiones Graduum & Minutorum in limbo factæ tranſpiciantur, atque hæ cum iſtis Diſtributionibus in lamellæ vel fulcimenti margine perſpicuè conferantur; quemadmodùm Capite proximo, ubi de Diviſionibus in ſpecie acturi ſumus, clariùs omnia percipies. Siquidem ex his minoribus Delineationibus adeò accuratè omnia tradere haud valui; inhæreamus itaque nunc ſolummodò ejus fabricæ, ſufficiatq; hâc vice, te non neſcire, quòd exſecata ac marginata fulcimenti pars, ſive feneſtella ejus eo fine ſit facta, ut utriusque lateris margini 61 duodenæ unius Gradûs partes in 60. æquales inſculptæ ſint: quò harum beneficio etiam ipſisſima Secunda determinari optimè posſent. Integri verò Gradus, & Minuta ſingula in laminâ illâ inferiori non ſolùm ad *a* ab uno latere, ut Regulæ Quadrantum & Sextantum ſolent, ſed ſimul à quatuor lamellæ partibus commonſtrantur, nempe, ut ad *a*, ſic quoque ad *b*, *c*, & *d*, ſimul tum exquiſitisſimè & æquabilisſimè, ut in quâvis Minuti parte ſemper omninò ad unguem conveniant; hâc tamen expreſsâ lege, ſi Pinnacidium hocce noſtrum (nec non totam Inſtrumentum) rectè conſtructum, probè in particulis diſtributum, atque ſcrupulosè ſuo fulcimento, ſive lamellæ ſit impoſitum; atque tum profectò accuratisſimè ab omni parte, quinque ſcilicet diverſis in locis, numeri coincidunt; pariter hoc ipſum inſtar rigidisſimi alicujus examinis

Facies pinnacidii anticâ.

Magnitudo Pinnacidiorum.

Quare Pinnacidia ſint exſecata & marginata.

Diverſis in locis Diviſionum numeri in Pinnacidiis uniformiter ſemper coincidunt.

nis atque normæ est, quòd totum Instrumentum, unà cum Pinnacidiis, exactissimè & elaboratissimè est constructum. Nam si vel una tantùm Divisionum particula in limbo Instrumenti, vel margine Fulcimenti leviusculè nutet, protinùs vitium ex diversâ aliquâ designatione Minutorum & Secundorum, tum quâ parte lateat, luculentissimè proditur: adeò, ut vix unquam alicui harum rerum Perito in distinguendis Scrupulis Primis & Secundis, circa Distantias determinandas facilè aberrare detur; sed è diverso benè securi, tali Instrumento adhibito, de Observationibus esse possumus. Deinde, longè commodissimum etiam est, quòd simul, ope illius sæpiùs dictæ cochleæ directoriæ, totum Pinnacidium ad amussim regere & dirigere nobis sic liceat. Hæc cochlea, ut ex Delineatione 7 & 8 vides, transit per duo tenacula, sive crura chalybea sub lamellâ firmiter affixâ, quorum foramina, ut facilè intelligis, sunt striata; ad extremitatem verò cochleæ aliud incurvatum tenaculum volubile est annexum, à quo rursùs canalicula peculiari cochleolâ adstrictoriâ dependet: quæ canalicula, unà cum suo tenaculo, circummoveri quidem potest, sed tantâ firmitudine, ut nusquam ne leviter quidem vacillet. Canalicula eum in finem est appensa, sicuti suo loco jam aliquoties tetigi, ut ad transversarium chalybeum, limbo subjectum, ubi ubi volueris, affigi, atq; sic cochleâ directoriâ simul Instrumento validè adstringi possit; quò ea, quando opus, lenissimè commoveri queat: quemadmodùm fieri à nobis solet; etiam abundè jam Cap. X & XI in Descriptione Quadrantis & Sextantis deteximus.

Pinnacidia Octantis cochleâ directoriâ reguntur.

Pinnacidiis quâ ratione cochlea sit adhibita.

Sub Fulcimento, sive sub laminâ, ubi tenacula illa duo, cochleam directoriam tenentia conspiciuntur, præsertim intra securiculas orichalcicas, quarum sub quolibet Pinnacidio minimùm quinque inveniuntur, plurimas, diversissimasque plumulas chalybeas applicavimus: eâ causâ, ut eò leniùs, firmiusque totum Pinnacidium omni parte limbi, & quidem æqualiter procederet atque adstringeretur; quibus sanè remotis, neutiquam id perficies. At verò quomodo confectæ, quales, & quâ ratione affixæ sint, cùm ferè omnes

Quo artificio Pinnacidia in limbo minimè nutent.

Omnia adeò dilucidè proponi haud potuerũt, ut nullâ ampliori indagatione opus ſit.

mnes intùs in ipſis ſecuriculis lateant, duas illas majores inflexas, in Schemate 9 ad *e* & *f* ſi excipias, haud ita dilucidè omnia & ſingula,ut quidem vellem, commonſtrare & explicare poſſum. Si id autem fieri debuiſſet, neceſſariò particulares plurimæ deſignationes benè amplæ, cum fuſiori aliquâ deſcriptione,fuiſſent exhibendæ; ſed id nobis nimis prolixum, operoſumque viſum eſt: Perito Mechanico abundè, ut puto, ſatis erit. Si ego pro tenuiori meo modulo, cui nihil quicquam eâ de re anteà innotuit, nedum unquam vidi, ex ſolo meo cerebro hæc omnia effinxerim; quidni alius quidam, feliciori ingenio præditus, hæc dum parte perſpexerit ac intellexerit, eruet, exterebrabit atque expediet. Sic ut hâc vice, tribus ſcilicet iis diverſis Schematismis Num. 7 8 & 9 hujus Pinnacidii ſub cujusvis adſpectum expoſitis nihil ampliùs addendum habeam, quàm quòd ambo hæcce Pinnacidia, quà totam ſtructuram, nimium quantum artificiosè & exquiſitè ſint elaborata, imò abſolutiùs, quàm quis fortè ſibi unquam perſuadeat: non ſolùm, ut ſuprà dicebamus, ſingula quina, & bina ſecunda in quinque diverſis locis ſummè æqualiter unà & ſimul indicant; ſed ab omni parte omninò juſtè & validè, ut ne minimùm vel vacillent, vel nutent, limbo inhærent,& nihilo ſeciùs leniſſimè, leviſſimè, ac velociſſimè unicâ illâ dictâ cochleâ directoriâ ad lubitum, quocunque volueris, æquabiliſſimè commoventur ac deducuntur; quin-etiam canalicula ad transverſarium omni limbi loco cochleæ annectitur. Quantâ autem induſtriâ, & quali artificio opus ſit, priusquam totum Inſtrumenti arcum, cum ſuâ ſubjectâ trabe transversâ incurvatâ, ad tantam perfectionem & æqualitatem, tum etiam ipſum Pinnacidium cum quibusvis partibus eò deducas; vix citiùs, quàm cùm rem ipſam tentaveris, intelliges. Equidem, niſi ipſe Obſervator,ac Obſervationum Director non nihil de Arte Automatariâ calleat, limamque tractare noſcat, ſed ſoli Artifici, Aſtronomiæ planè ignaro tota res ſit committenda, immane quantum Tibi, cum maximo temporis diſpendio, priusquam ſanè omnia & ſingula eâ ratione

Pinnacidia hæc Octantis mirè artificiosè ſunt elaborata.

Conducit Aſtronomũ eſſe rerũ Mechanicarum peritum.

ab

ab ipso obtineas, erit molestum. De reliquo, Statuæ illæ Præcipuorum Astronomorum, Hipparchi videlicet, Ptolomæi, Copernici & Tychonis non tam ornatûs caussâ, ut superiori Capite diximus, sed Pinnacidia ne facilè læderentur, ibidem sunt constitutæ. Nam assiduè magna me cura tangit, ut Pinnacidia nostra universa perpetuò integra, cujus rei maximi interest, conserventur. Atque hæc nunc sunt, quæ de Octantis nostri Dioptris recensere voluimus; de Divisionibus ipsis verò Instrumenti, quàm Pinnacidiorum, proximo Capite, quò Lectorem ablego, agere proposuimus.

Pinnacidia Statuis fulciuntur.

Superest, ut iis Rerum Cœlestium Scrutatoribus, præ cæteris altiora indagantibus, præsertim Motuum Solarium Restauratoribus aliquantò adhuc clariùs explicem, & quidem graphicè ab oculos ponam, quomodo Pinnacidia tam Sextantis, quàm Octantis (de quibus jam suprà Cap. XI de Sextante, pag. 238 nonnulla diximus) adornanda sint & munienda, quando nimirùm Distantiæ Veneris à Sole diurnæ sunt dimetiendæ. Primò ibidem diximus, in dirimendis videlicet Sextante Veneris & Solis Distantiis alteri Observatorum, Fixo Pinnacidio assidenti, atque Venerem rimanti capsulâ quâdam (quam mox mox delineatam quoque dabimus) opus esse, quò Cylindrum in centro Instrumenti constitutum obtegere, atque radios Solares ab ipso prorsùs avertere possit; imò conduceret sine dubio (licet id ipsemet nondum fuerim expertus) ut canalis papyraceus quadratus ab ipso Cylindro, vel capsulâ illâ super crure Instrumenti ad inferius Pinnacidium usq; procederet, qui simul ut Cylindrum, sic caput Observatoris obumbraret. Hâc enim ratione radii Solares oculis dicti Observatoris haud offunderent caliginem, ac Venus multò faciliùs, promptiusque in clarissimo æthere, ut quilibet ipse & me tacente intelligit, detegeretur ac observaretur.

Quomodo pinnacidia in Observationibus Solaribus sint munienda.

Alteri verò Observatori, Regulæ assidenti, Solemque investiganti (uti eâdem paginâ diximus) incumbit, ut lamellam annulatam, in centro suo minutissimum foramen pro transeundis radiis Solaribus gerentem, ipsi Cylindro

Cylindro lamella imponenda.

imponat; cui lamellæ verò, seu potiùs ejus subjecto annulo duo crura, sive sustentacula, alterum fermè rectum, alterum parte inflexum (ne Observatorum impediat visum) affixa sunt: quò dicta lamella annulata Sextantis Regulæ cochleis suis adstringi, atque sic unà & simul cum Regulà in Cylindro, vel potiùs supra & circa eum commoveri possit; qualem lamellam annulatam sub Num. 10 præcedentis Iconismi R adumbravimus. Pariter, supra inferius Pinnacidium ejusdem magnitudinis lamella, ut vides ad Num. 11 imponatur, & cochleolis affigatur, in cujus facie, Soli expositâ, circellus ductus est, in quem radii Solares, per foramen superioris lamellæ, atque Tubum papyraceum quadratum usq; trajecti, beneficio illius largioris tubi quadrati, instar cameræ obscuratæ excipiuntur.

Pariter inferiori pinnacidio.

Quòd si verò alteri Socio Solem observare obtingit, tunc non nisi laminam illam annulatam ad Num. 12, absq; cruribus Cylindro imponit, eique cochleis adstringit, simul lamellam illam nudam ad Num. 11, quò utrumque Pinnacidium ad eandem deducatur altitudinem, inferiori aptat Pinnacidio. Sicque interjecto Pinnacidiis canali illo quadrato papyraceo (ad Num. 13 cum suis Fulcimentis ligneis, ut æqualiter Sextanti omni parte incubat, depicto) Observationes ex voto expediuntur: quali ratione & ego nunquam non eas peragere solitus sum; quamvis Tycho longè minori labore, per umbram scilicet Cylindri, sicuti suo loco jam delibavimus, negotium illud expediverit. Enimverò, cujus methodus Venerem à Sole observandi sit exquisitior, tutiorque, Tuo, aliorumque expono judicio.

Quâ ratione Auctor Observationes Solares peragat.

Superest, priusquàm ulteriùs progrediamur, ut occasione nostrorum Pinnacidiorum, hoc Capite descriptorum, leviter etiam attingamus, nec non ex parte, quousque pagella superior R permittit, adumbremus novum scilicet & peculiare illud nostrum Inventum, sive artificium, quod Instrumentorum Regulis & Pinnacidiis, beneficio cochleæ directoriæ *g* & *h* annectitur. Nam, cùm illud ad Num. 7 & 8 simul cum Pinnacidiis volubilibus, exsecatis & marginatis,

De peculiari ac novo Invento, pro commonstrandis subtilioribus distinctionibus.

ne

ne reliqua universa confunderentur, ob oculos poni haud potuerit; è re esse putavi, si Machinulam illam totam cum cochleâ directoriâ eo planè modo, quo Regulis Instrumentorum, sive sub Dioptris nostri Octantis majoris est affixa, sub speciali quâdam Delineatione ad Num. 21 & Num. 22 sed sub minori tantùm facie, spatio videlicet deficiente, unicuique perspicuè exhibeamus, quanquam ampliori hâc vice etiam haud opus est; dictum enim Machinamentum pleniùs & abundè (sicuti meretur) proximo Capite diversis Iconibus dilucidabitur ac describetur. Idcircò hoc loco non nisi generatim negotium istud proponam, quò Benevolus Lector, ac harum Rerum curiosior Astrophilus primùm ex parte tantùm, quâ ratione videlicet dicta Machinula sit concinnata, cochleæque directoriæ annexa, comprehendat, ac mente concipiat, cumprimis ad rem totam, deinceps pleniùs proponendam, eò penitiùs promptiusque intelligendam & penetrandam.

Id quod subsequenti Capite debitè & accuratè detegetur.

Primò, ad Num. 21 Machinamentum istud à parte anticâ deposui, ubi totus Orbiculus cum suis Indicibus, ac si Regulæ Sextantis, aut Quadrantis, vel Pinnacidio Octantis ad Num. 7 jam applicatus esset, à fronte patet. Orbiculus *i*, in cujus limbo & Minuta, & singula Secunda distinctissimè continentur, unà cum canaliculâ uno latere apertâ, sive securiculâ *k* beneficio incurvati cujusdam fulcimenti *l* & lamellæ combinantis (quæ in hoc Schemate autem in oculos non incurrit) cochleæ directoriæ *g* est affixus. Quò dicti Orbiculi Indices, ope cujusdam rotulæ coronatæ *m*, ad cuspidem *g* dictæ cochleæ directoriæ adaptatæ, nec non quorundam axiculorum striatorum, tum unius rotulæ indicis, ac alterius subditivæ ad ductum & commotionem cochleæ directoriæ regi & commoveri, atque ex eo motu velocissimo (cùm Indices motu ferantur rapidissimo) tam singula Minuta, quàm Secunda, imò eorum particulæ exactissimè denotari nonnequeant, & quidem in singulis Instrumentis multò distinctiùs & accuratiùs, quàm in ipsis Organorum limbis, licet amplioribus, exploratore insuper gaudentibus, nec non ab omni parte Divisiones absolutissimas

Directorium Minutorũ & Secundorũ à fronte ostenditur.

Ex quibus partibus sit compositum.

Hujus directorii beneficio longè exactiùs singula cognoscuntur Secunda, quàm in ipsis Instrumentorum limbis, ex usitatis illis distinctionibus.

ſimas exhibentibus: de quibus autem ſubſequenti Capite XV, ubi de Diviſionibus ex compoſito agendum erit, pluribus dicetur, ac graphicè commonſtrabitur. Hâc vice contentus eris, mi Lector, Te rudiori ſaltem modo intelligere, quale nempe artificium & adjutorium ad cochleam noſtrã directoriam, ex cujus motu unicè dependet, affixerimus; & quâ ratione præter propter illius partes cohæreant, tunc etiam, quomodo ope ſecuriculæ *k* Inſtrumentis annectatur. At verò, quâ viâ Diviſiones orbiculi à nobis ſint initæ, quomodo diverſi iſti Indices Diſtinctiones illas dirimant, quâ velocitate, ac diverſo motu ferantur, nec non particulæ illæ minutisſimæ ſub ſpatiis amplioribus perfectisſimè cognoſcantur, proximo Capiti, uti diximus, quo res universa ſpeciatim, & quàm dilucidisſimè explanabitur, reſervatur.

Hoc loco generatim tantummodò Machinamentum illud diviſionum proponitur; infrà verò ſpeciatim abundè exponetur.

Secundò, ad Num. 22 Tibi Machinulam à parte poſticâ ſive potiùs interiori, ac ſi Pinnacidio Octantis ad Num. 8 ſuperioris Figuræ R ad extremitatem cochleæ directoriæ *h* esſet affixa, exhibeo; ſub quâ quidem facie Orbiculus index, cùm à nobis ſit planè averſus, à fronte haud conſpicitur; è contrario tamen totum interius rotularum & axiculorum artificium, quousque nempe hâc vice ſub hâc minori ſpecie fieri à nobis potuit, cuilibet eſt in propatulo; præſertim verò, quâ ratione rotula coronata *m* ad cuſpidem cochleæ directricis *h* ſit adaptata, quomodo dentibus ſuis majorem axiculum ſtriatum *n*, ſucculam, & præcipuum Indicem dirigentem mordeat, pariter quo pacto alter axiculus ſtriatus minor *o*, ope rotulæ ſubditivæ *q*, atque alicujus fiſtulæ, alteram rotulam indicem *p* regat ac commoveat, tum quomodo partes univerſæ inter ſe concinnè cohæreant, ac ad canaliculam ſeu ſecuriculam *k* affigantur. Adhæc haud obſcurè perſpicere eſt, quomodo tota Machinula, canaliculâ videlicet ad limbum Inſtrumenti debitè annexâ, ſit in procinctu, tam ad Inſtrumenti illius Regulam, ſive Dioptram, quàm diverſos illos Indices in Orbiculo, Diviſiones exhibente commovendos & dirigendos; & quòd ad quemvis cochleæ directoriæ vel levisſimum motum,

Interior Machinulæ hujus facies.

Cochlea directrix ſuâ rotulâ coronatâ totũ regit artificium.

Ex motu cochleæ omnis commotio Regulæ & diverſitas diviſionum depẽdet.

motum, vel minimam torsionem ex nutu etiam Orbiculi Indices procedere necessum sit, & quidem eam partem, quam versùs cochleam torqueas, nunc in antecedentia, nunc in consequentia, modò progrediendo, modò retrogrediendo: ita ut in Orbiculo multò citiùs, promptiùs, tum distinctiùs in quibusvis minutissimis Graduum particulis motum Regulæ & Pinnacidii præsentias atq; dignoscas, quàm unquam in limbo alicujus Instrumenti à quopiam ullo pacto fieri possit.

Qualis autem præstantissima & commodissima quævis Instrumenta dirigendi, & in quibusvis Distinctiones discernendi hæc sit inventio, non meum est, ne vanus rerum mearum videar jactator, multis celebrare. Quandoquidem abundè affatim in posterum innotescet; præprimis cùm ipse Tu similem Machinulam, cochleamque directoriam Instrumentis adhibueris, periculumque re ipsâ feceris, sine dubio testaberis, hocce adjutorium, ut ut nonnemini levioris videatur fortè constructionis, majoris tamen pretii, & pro quibusvis Organis longè commodius & exactius esse, quàm unquam primâ fronte ipse sperasses.

Hocce Inventum præclarissimũ esse adjutorium pro dirigẽdis Instrumentis, & distinctionibus denotãdis, sine dubio Sublimiores Siderum Metatores agnoscent omnes.

Atque ita hæc de Dioptris, sive Pinnacidiis, quibus hucusq; usi sumus, & adhucdum in nostris Quadrantibus, Sextantibus atq; Octantibus utimur, dixisse sufficiant. Verùm plurimi Rerum harum Cultores demirabuntur, cur nova illa Pinnacidia Telescopica, haud ita pridem detecta non usurpem, quæ Viri quidam Præstantissimi ad Observationes jam adhibent, etiam à nonnullis pro omnium melioribus, & accuratioribus Dioptris habentur; adeò, ut non nemo in eam devenerit sententiam, has scilicet Dioptras Telescopicas decies, vicies, tricies & quadragies Pinnacidiis vulgaribus esse exactiores; tum Instrumentulum aliquod unius spithamæ radio instructum multò exactius elaborari posse, quàm optimum quodq; vulgares Dioptras habens, licet sexaginta pedum radio elaboratum. Quæ equidem, si ita promptè ad effectum deducerentur, atq; adeò procliviter in ipso opere succederent, quàm ut promittuntur & asseverantur, sanè magni momenti esset negotium,

Cur Auctor novas illas Dioptras Telescopicas ad Instrumenta nondum adhibeat.

Nonnulli existimant, Instrumenta etiam omnium minima, Dioptris Telescopicis adornata, quadragies Majoribus cum Pinnacidiis tantùm consuetis esse certiora.

Plurima nō ſemper effectū explent, quem primâ fronte promittunt.

ac nullo ære redimendum. Sed plurima in theoriâ videntur certisſima, quæ in ipsâ praxi ſatis longè nonnunquam à vero recedunt.

Quâ ratione Pinnacidia Teleſcopica inſtruantur.

Priusquam autem pergamus, rem ipſam aliquantò clariùs, eorum in primis gratiâ, quibus hæc res nondum plenè innotuit, exponamus; quâ viâ videlicet artificium hocce novum, & quidem ex mente Clarisſimi cujusdam Viri ſit ſuſcipiendum. Nimirùm, loco Pinnacidiorum vulgarium Teleſcopium, duabus lentibus convexis adornatum tam Quadrantibus, quàm Sextantibus adaptandum eſt. Sit autem Teleſcopium (inquit) hunc in finem inſtructum; primò, bonæ admodùm notæ tubo ligneo quadriformi, nec non tubulo tractili in illo ſui extremo, quod oculum ſpectat, in quo lens ocularis (convexa) & rete, punctumve directionis ſunt defigenda. Tubus hic tractilis eſt firmandus, quando lentes in debitâ ſuâ diſtantiâ fuerint diſpoſitæ, adminiculo parvæ cochleæ, lateri Tubi majoris adaptatæ. Rete, ſive punctum directionis ſit vel punctum aciculæ peracutæ, vel etiam duo perexiles pili, vel glomi bombycini duo fila tenuisſima, ſe invicem ad rectos angulos juxta lentis medium decusſantia, id quod ſufficienter incurret in oculum, ſi Sol, Luna, vel quodvis objectum diurnum, vel quidam ex Planetis lucidioribus ſpectentur. Sin autem Stellas Fixas minores, aliave Objecta obſcuriora tempore nocturno contemplari velis, opus equidem tunc fuerit exiguâ lampadâ vel candelulâ (prout quondam Keplero & Ricciolo videbatur) Tubi lateri affixâ, quæ foraminulo, per Tubi latus terebrato dicta fila, ad rectos angulos ſe ſe decusſantia, ita illuminare poterit, ut viſibilia reddantur; ſic tamen ab oculo arceri debet, ne eum ullatenus offendat: atque hâc ratione nunc conſtruenda ſunt Pinnacidia Teleſcopica.

Nocturno tempore his Dioptris Teleſcopicis candela eſt admovenda.

Auctor in magno ſemper pretio Teleſcopia habuit, & adhuc habet.

Ego, Tubos Opticos Aſtronomiæ noſtræ jugiter variâ viâ opem ferre posſe, etiam re ipsâ tulisſe, ultrò quidem largior; adhæc, ſi ulli unquam Tuboſpicilla in aliquo habuerunt ac nunc habent pretio, tum in iis comparandis, conſtruendisque impendia fecerunt, nec non iis quædam in Obſer-

Obſervationis negotio contribuerunt, poſſe me quoque (abſit arrogantia) inter eorum minimùm poſtremos jure numerari. Fateor non minùs, res nonnullas ope Teleſcopiorum poſſe produci, quæ aliis Inſtrumentis Aſtronomicis etiam maximis ſanè haud poſſunt; utpote, circa Diſtantias Stellarum arctiores dirimendas, quæ ad aliquot Minuta vel Secunda tantùm excurrunt, circa magnitudines Diametrorum Luminarium & Planetarum, circa Eclipſes, Maculasque Solares ac Lunares, nec non Diſtantias Jovialium, atque alia hujus generis phænomena, præprimis, ſi Tubo Optico circa interſectionem radiorum inter utramque lentem Machinamentum illud, duobus illis filis conſtructum, inſeratur, quod tam Galli, quàm Angli in Ephemeridibus ſuis, illi Anno 1667 die 16 Maji, hi verò 11 Nov. ſatis plenè deſcripſerunt, tum etiam graphicè delinearunt. At verò, quòd omnibus Inſtrumentis, Quadrantibus ſcilicet, Sextantibus & Octantibus conſueta Pinnacidia Tychonica, ex parte etiam à nobis meliorata, ſint prorsùs adimenda, & in ejus locum Teleſcopia eà modò dictà ratione ſubſtituenda, nec conſultum, nec ſatis tutum mihi adhuc eſſe videtur.

In quibus Obſervationibus Tuboſpicilla plurimùm valent.

Conſueta Pinnacidia haud prorsùs rejicienda.

Pinnacidia noſtra utique ab Artifice quodam benè Perito exquiſitè admodum Inſtrumentis imponi, etiam, ſi quando ſemel ritè & debitè iis impoſita ſunt, atque probè explorata, adeò firmari, ac cochleis adſtringi poſſunt, ut nullo modo facilè loco cedant, vel leviori aliquo impulſu eo èmoveantur. Verùm enim verò, Tubos Opticos, licet ſint quadriformes, haud adeò procliviter, tam juſtè ac firmiter Inſtrumentis impones; imò conceſſo, poſſe tandem peractis plurimis examinibus, ſummo labore, temporisque diſpendio aliquod Teleſcopium Inſtrumento correctè adaptari; perfacilè tamen, ac levi momento rursùs loco ſuo debito vel ipſe Tubus, vel acus erecta, ſive fila illa decusſantia, & quidem Te inſcio emoveri poteſt. Atque tum ſanè non tantùm in Secundis, ſed ad plurima integra Minuta, & quidem in ſingulis Obſervationibus aberrabis.

Pinnacidia Teleſcopica longè proclivius poſſunt alterari, loco que ſuo dimoveri, quàm noſtra.

In

Sextantibus & Octātibus Dioptras Telescopicas adhibere, res est sanè admodùm lubrica.

In Quadrantibus inter reliqua Organa possent quidem omnium faciliùs Telescopia firmari; sed in Sextantibus, inprimis Octantibus, nullis Regulis gaudentibus, quomodo ibidem adaptari, distinctionesq; indicari exactissimè debeant, & quidem adeò constanter, ut semper securi esse possimus, ea tandem non depravari, sed in pristinâ perfectione conservari, præsertim, si singulis noctibus Observationes suscipiendæ & continuandæ sunt, profectò non video. Ego nullo modo mihi imaginari possum, Tubos illos adeò exactè ac firmè, ut quidem Pinnacidia nostra, Instrumentis posse imponi, nec situm debitum tam perseveranter tueri. Adde quàm facilè acus adeò gracilis (prout jam suprà pag. 277 innuimus) vel fila ejusmodi subtilissima lædi, absumi, ac tandem lacerari dantur; atque tum, singula vicissim restaurare, quantum negotii haberes, & denuò tanto labore & molestiâ Instrumentum examinare, priusquam illud ad pristinam reduceres integritatem.

Varii casus possunt maximam Telescopicis Dioptris diversitatem inducere.

Adhæc quàm procliviter vitra illa franguntur, dum toties ac toties, præsertim intenso frigore, quando à quovis halitu nebulam vel cuticulam obducunt, ut ne quidem transpicere possis, eximenda sunt & abstergenda. Accedit, si quando Observator non æque directè & præcisè semper, ut sæpiùs, crede, contingeret, per centra lentium collineat, facilè diversitas aliqua adspectûs Observationibus posset induci, quæ suo tempore Cœli Scrutatores jugiter seduceret. Cæterùm, cùm acus vel fila adeò prope lentem ocularem ad Observatoris oculum vix in remotione aliquot digitorum subsistunt, dubito, an Dioptra hæc, oculo tam propinqua, multò accuratiùs Stellas quasvis minimas, quàm Pinnacidia nostra, ad sex novemve ped. ab invicem remota, possit detegere. Nam etiamsi objectum distinctiùs videas, in eo tamen, quòd Dioptra tua oculo propiùs adhæret, plùs à vero deflectere poteris, quàm nos circa nostra Pinnacidia, quæ tanto spatio ab invicem removentur: ut taceam, quòd intersectio filorum minimas Stellas Tibi tegat, nobis verò ab utrâq; Cylindri parte etiam omnium minimarum Stellularum Cœlo sereno detur adspectus, id quod multò

multò, ut opinor, tutius est. Ita ut plurimæ difficultates offerantur, ex quibus ferè persuadeor, quòd in illis seriis Observationibus, quæ ad restaurandam Astronomiam suscipiendæ sunt, utpote in corrigendis Fixis, Motibusque Planetarum, pariter in Observationibus Solaribus, haud adeò tutò illis Dioptris Telescopicis sit insistendum.

Plurimæ difficultates circa usum Pinnacidiorũ Telescopicorum se se objiciunt.

Videntur quidem primâ fronte istæ Dioptræ reliquis omnibus tantò accuratiores, quantò Telescopia res minimas distinctiùs, quàm nudi oculi discernunt; sed plurima interveniunt, quæ effectum istum, quem promittunt, impediunt, inprimis illunis noctibus, quando acus vel fila ita accuratè notari haud possunt, circa Stellas præsertim minimas, quas Tubus quatuor vel sex pedum, multò minùs Tubus unius spithamæ vix aliter, quàm crinitas, radiisque adventitiis exhibeat, pariter ut alioquin nobis nudis oculis adspicientibus apparent. Quòd si dixeris, candelam vel lampadam (ut olim Keplero & Ricciolo visum est) Tubo circa acum vel fila admovendam esse; ad illud, cur equidem in ipsâ praxi haud succedat, jam pag. 278 hujus Capitis plenè respondi: adjicias, Stellarum capillitium superimposito minusculo foramine (ut pag. 36 Selenographiæ docuimus) lenti objectivæ, vel eâ ipsâ lente fumigatâ, ut vult Clar. Hugenius, detrahendum esse; id profectò haud succedet: siquidem nec multo labore Stellas ipsas sic deteges, nec probè tubulo Tuo distingues.

Tubi Stellas Fixas pariter crinitas exhibent.

Sed quid attinet, plura hâc de re facere verba, ipsum Observationis negotium, ipsaq; experientia, an ita in omnibus Observationibus quibuscunq; Instrumentis, Pinnacidiis illis instructis, eas suscipiant (prout nonnulli sibi quidem imaginantur) ipsam attigerint metam, abundè affatim evinciet. Ego, cùm hucusq; nihil quicquam adhuc ex seriis, & alicujus momenti Observationibus viderim, quid nimirũ illis Dioptris Telescopicis circa Æquinoctia, Solstitia, Altitudines Meridianas, aliquot annis continuatas, fuerit observatum, nec quales Distantias in Fixarum & Planetarum restitutione obtinuerint, haud possum adhuc concedere, Dioptras illas Telescopicas nostris quadragies esse accuratio-

Experientia docebit, an dictæ Dioptræ in quibusvis Observationibus prævaleant.

Auctori ex nullis adhuc sublimioribus Observationibus conjicere licuit, Dioptras Telescopicas

picas nostris esse quadragies exactiores.

res, ac per consequens, Observationes illas, iis habitas, tantò etiam esse præcisiores. Quid nostris Pinnacidiis hactenus sit observatum, partim jam in Cometis, aliisque tam Luminarium, quàm Planetarum Observationibus est in propatulo, partim brevi ex Parte Posteriori Machinæ nostræ Cœlestis elucebit; num illæ verò Observationes, Dioptris Telescopicis administratæ, nostris quadragies sint exactiores, profectò (ut pace dicam) valdè admodùm dubito. Ego, absit jactantia, confido, me Distantias etiam minimarum Stellularum non solùm ad singula Minuta, sed cum Socio benè exercitato ad dena, imò quina plerumque Secunda determinare, ac toties, quoties lubet, reiterare posse: ergò illorum Dioptris Telescopicis, cùm tantò sint accuratiores, necesse omninò est, ut nunquam non illas ipsas Distantias non tantùm in Secundis, sed minimùm in ipsis scrupulis Tertiis dimetiantur, & pariter toties, quoties velint, easque rursùs repetant, licet Instrumentulo, juxta quosdam, unius spithamæ magnitudine. An verò hoc præstari possit, aliis in hocce pulvere exercitatissimis explorandum, dijudicandumque relinquo. Nuper habuimus Cometam Mense Martio anni 1672 satis obscurum ac tenuem, qui quomodo, & quâ diligentiâ de die in diem per nostra Pinnacidia fuerit rimatus, omnibus existit pervium; at mihi nondum videre obtigit, num ipsi per Dioptras Telescopicas quadragies, ex eorum opinione, exquisitiùs, distinctiusque, ut meritò debuissent, eum Cometam videre & dimetiri potuerint.

Si Dioptræ Telescopicæ opinioni nonnullorum respondere debent, oportet, ut distantias in scrupulis tertiis diriмant.

An Cometa nuperus Telescopicis Dioptris longè accuratiùs sit observatus, nondũ rescivit Auctor.

Optarem, ut veritatis gratiâ, quò possimus hâc in re aliquid tandem certi statuere, Strenuus quidam, & Exercitatissimus Coeli Metator Sextante quodam, Pinnacidiis Telescopicis instructo, Distantias quasdam Fixarum Stellarum, circa Eclipticam & Æquatorem existentium, dirimere, nobisq; communicare haud gravaretur, & quidem illas ipsas, quas olim Tycho observavit: utpote Distantiam Lucidæ Arietis à Palilicio, rursùs Palilicii à Polluce, Pollucis à Regulo, Reguli à Spicâ Virginis, Spicæ à superiori in manu sinistrâ Serpentarii, hujus denuò à Lucidâ Aquilæ, Aquilæ à Marcab,

Quomodo accuratè explorari possit, quænam Dioptræ sint præstantiores.

Marcab, & deniqúe Marcab à Lucidâ Arietis; profectò, si simul meas, easq; ipsas Distantias exhiberemus nostris Pinnacidiis detectas, promptum cuilibet dijudicare foret, an illæ Observationes, & in quantum nostras excellerent; tum quibusnam Pinnacidiis imposterùm magis fidendum, & quænam hocce in negotio essent præferenda. Quod cùm autem hucusque nondum mihi explorare obtigerit, nec quicquam ad manus meas pervenerit, ex quo illud certò concludere potuerim, vitio mihi haud est vertendum, ut mea Pinnacidia, quæ triginta annorum spatio satis superq;, tot ac tot Observationibus examinavi, diutiùs conservem, de quibus omnimodè certus sum, ea cum tempore haud variari, sed à principio hucusq; idem præstare, etiam ad dena & quina plerumque Secunda rem eandem similiter detegere; sic ut mihi integrum sit, Divinâ ope eas ipsas Distantias ante decem, imò quindecim annos observatas æqualiter planè rursùs, etiam quibusvis nostris majoribus Instrumentis dimetiri; quibus equidem affatim sum contentus, Deo Gratias agens, quòd nobis, ut hæc eousque deducere feliciter potuerimus, clementissimè annuerit. Si quisquam idem negotium ad ipsa Tertia redigere valeat, non solùm Astrosophis Universis gratissimum erit, sed tota Astronomia jugiter promovebitur, quod ut fiat, faxit Deus Optimus Maximus!

Auctori haud malè interpretādum est, quòd hucusque nondū Tychonica Pinnacidia planè rejecit.

Auctor cōtentus rem ad quina usque secunda se redigisse.

Interea, Cordate Lector, non est, quòd Tibi persuadeas, me Tubos Opticos, hasque Dioptras Telescopicas prorsùs rejicere, neutiquam sanè! sed in eâ planè, ut suprà jam diximus, sum sententiâ, eas quidem posse in plurimis Observationibus, suo loco jam expositis, haud levia præstare; at verò in quibusvis Observationibus minimè, præprimis nocturno tempore, illunis noctibus, circa quasvis minimas Stellulas, quando candela admovenda est (sicuti suo loco exposuimus) neque in Solaribus Altitudinum & Distantiarum Observationibus, ut experientia docebit; multò minùs mihi unquam imaginari possum, adeò minutulum Instrumentum unius spithamæ magnitudine, ut ut sit quàm subtilissimè quâcunque ratione in Minutis, Secundisque divisum,

Auctor Dioptras Telescopicas in suo pretio, quo pos sunt, relinquit.

Sed nullo modo cōcedit, Instrumētulum unius spithamæ posse majoribus nostris præferri.

posse vel unquam, nisi felici aliquo casu, accuratiores Observationes Coelestes quasvis expedire, quàm universa Organa 6, 8 & 9 ped. magnitudine nostris Pinnacidiis instructa. Nullus tamen dubito, etiam hæc Pinnacidia Telescopica perfectiora & Observationibus convenientiora successu temporis reddi posse; præsertim si res succederet, ut Pinnacidia nostra consueta suo loco firmiter permanerent, superaddito certâ quâdam ratione Telescopio aliquo apto, atque tum, sicuti mihi videtur, Observationes longè tutiùs peragerentur, quàm si omnibus Pinnacidiis remotis, solis Telescopiis modò illâ dictâ ratione superiori rem totam committeremus.

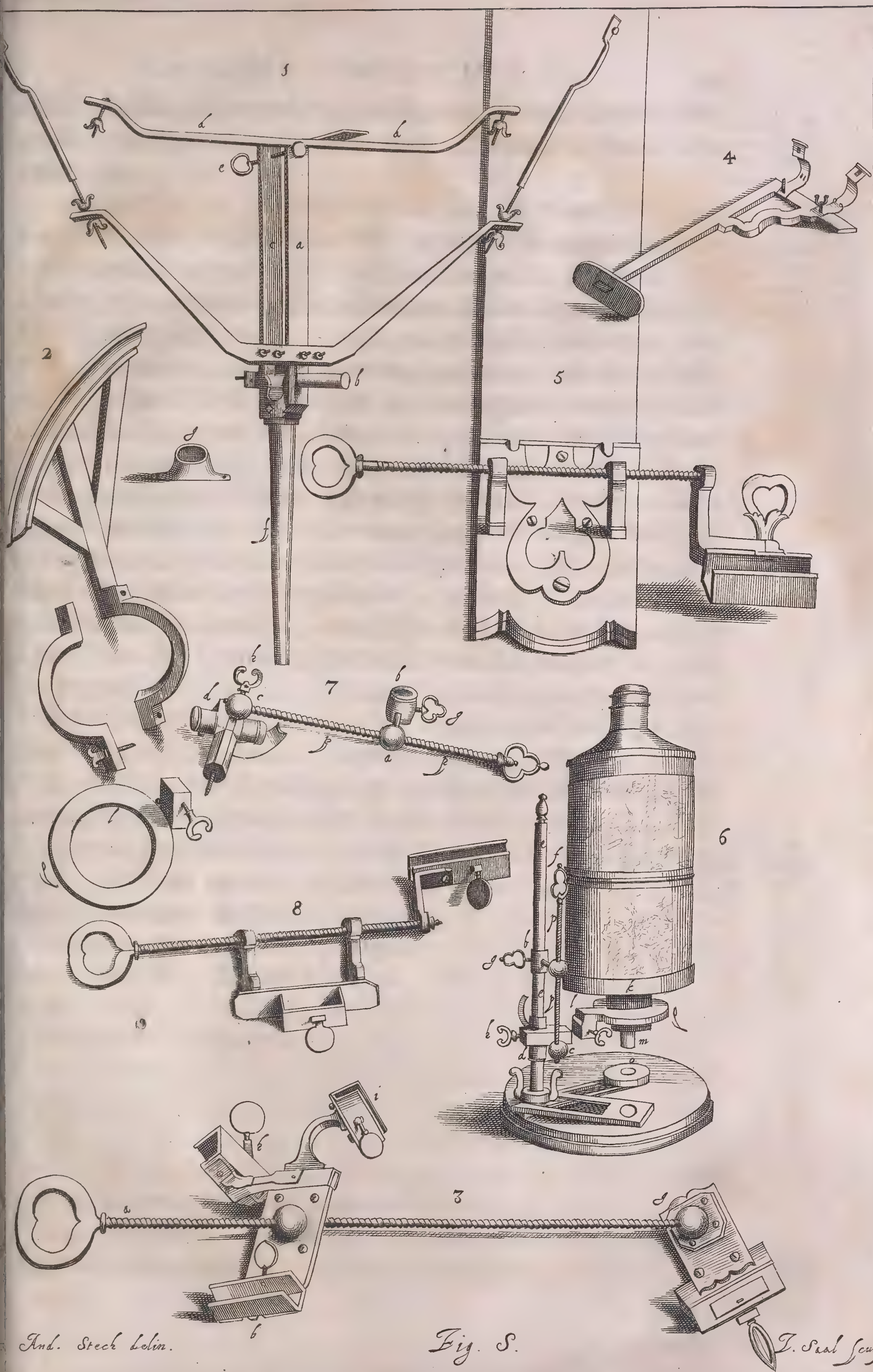
Auctor sperat, Dioptras Telescopicas posse cum tẽpore convenientiores reddi.

Denique datâ hâc occasione, atque spatio prioris Iconismi R id concedente, binas simul illas capsulas pro Lunâ observandâ, quarum Cap. XI in Descriptione Sextantis mentio facta est, hîc Tibi sub adspectum ponemus. Ad Num. 14 itaque ampliorem illam capsulam pro observandâ duarum Stellarum Distantiâ foramine suo Cylindro, ne Luna Cylindrum illuminet, aptandam habes; estque tantæ magnitudinis, ut utrique Observatori, licet Distantia dirimenda sit sexaginta Graduum, liberrimus ad utrumque Cylindri latus pateat prospectus. Minor verò capsula, ad Num. 15 delineata, longè illâ priori, ut vides, est declivior: quandoquidem nonnisi Cylindri dimidiam, sive superiorem, sive inferiorem partem obumbrandam habet, ac uni tantummodò Observatori, Stellam dimetienti, inservit; alter enim dimidium Cylindrum ut habeat liberum, nudumque, omninò necessum est: quemadmodùm suprà pag. 236 fusiùs commonstravimus.

De capsulis ad prohibendũ Lunæ lumen à Dioptris.

Ultimò, exhibitis ac explicatis rebus quibusdam ad Organa Astronomica summè necessariis; operæ pretium quoq; esse duco, nonnulla hoc loco insuper alia, quæ Iconismis, atque Capitibus quibusdam superioribus adeò accuratè & dilucidè delineari, ac describi haud potuerunt, aliquantò pleniùs & clariùs, uti promisimus, exponere, subq; adspectum in adjunctâ Figurâ S producere, nec non in primis commonstrare, quomodo cochlea nostra directoria non solùm

Cochlea directoria perfecta com-


1
2
3
4
5
6
7
8
And. Steck delin.
Fig. S.
I. Seal sculp



ſolùm Rebus Aſtronomicis, ſed & aliis diverſis, utpote Microſcopiis, Speculis uſtoriis, reliqua ut taceam, plurimùm inſerviat. *commodè etiam aliis rebus adhibetur.*

Primò Capite X Suſtentaculi, ſive Retinaculi cujusdam Fulcro ligneo excavato per foramen ferreum adæquatum immisſi, magni nimirùm Quadrantis Horizontalis volubilis, mentionem quidem fecimus, ibidemque etiam ſatis fusè illud expoſuimus, nec non graphicè delineavimus; verùm, cùm ob multitudinem rerum, partiumque illius Quadrantis adeò diverſisſimarum, in iſtis anguſtis pagellis adeò diſtinctè adumbrari nequiverit; in appoſito nunc Iconiſmo S paullò ampliùs & dilucidiùs illud ipſum modò dictum Suſtentaculum ad Num. 1 depingere volui, ſine quo ſanè Quadrans iſte amplisſimus neutiquam ſubſiſteret. Ex quâ delineatione nunc elucet, quòd crus mobile ſit *a*, axiculus *b*, ex quo Inſtrumentum pendet, *c* verò crus immobile, *d* brachium quadrarium, *e* cochlea regia, cujus beneficio Quadrans iſte ſecundùm planum verticale mirum in modum præcisè dirigitur, *f* columella illa ferrea robuſta, quæ Fulcro immittitur per foramen *g*; reliqua dicto Capite X pag. 206 affatim fusè deſcripta invenies, uſumque hujus Suſtentaculi, quò Te ablego, plenisſimè ibidem intelliges. *Suſtentaculum Magni Quadrantis dilucidiùs exhibitum.*

Secundò, eodem Capite X pag. 214 ſermo quoq; nobis fuit de Brachio ligneo, ſive Suſtentaculo altero illo verſatili, quod, ad annectendam illam cochleam longiorem, binis globulis volubilibus armatam, circa ſuperiorem Fulcri Quadrantis partem eſt mobile; id quod pariter ſub hâc Icone S ad Num. 2 clariùs adumbratum dare voluimus: quò pateat, quâ ratione ex duabus ſemi-rotundis partibus ſit compoſitum, & quomodo binis cochleis, earumque pericochleis ad Pedeſtale adſtringatur. Adhæc melioris quoque intellectûs gratiâ denuò ſub ampliori ſpecie dictam illam cochleam, globulis munitam, ad Num. 3 delineare placuit, ne non omnes ejus partes eò accuratiùs unusquisque cognoſcat; cætera ſuo loco exhibentur. *De brachio ligneo ejusdẽ Quadrantis.*

Sub Num. 4 alterum illud Brachium, ſive Suſtentaculum ligneum, pro Sextantibus & Octantibus, habes, de *Suſtentaculum magni Sextantis.*

 quo

quo Cap. XI pag. 227 egimus. Ad quod non solùm cochlea illa sæpiùs dicta, globulis cessilibus armata, adstringitur, sed quo etiam Observatoris brachia aptissimè sustentantur. Ad Numerum 5 verò, Regulam alicujus Quadrantis vel Sextantis cum suâ cochleâ directoriâ deposui, & quidem eatenus, ut eandem à latere postico, à quo aliàs cochlea illa amplissimè patet, intueri possis. Quam quidem satis plenè pariter Capite X pag. 194 & 232, nec non alibi descripsimus; nihilo tamen seciùs, ut eò meliùs Astrophili rem adeò utilem & necessariam, imò aliarum mearum qualium qualium Inventionum haud postremam percipiant; quâ videlicet ratione ex suis anteridibus, aliisque partibus constet, cùm in Figurâ K, L, M & N tam distinctè fieri haud potuerit, peculiarem illius designationem hic annectere opus esse duxi; in primis ad eam Cap. subsequente, ubi de Divisionibus agendum erit, eò dilucidiùs declarandam. Meretur enim, ut in pretio aliquo illa habeatur: nam, nisi me opinio fallit, penitùs confido, adhuc longè majora, hujus nempe generis cochleâ, quæ nunc planè nos latent, progressu temporis iri detectum.

Regula cum suâ cochleâ directoriâ.

Atque vera me sine dubio vaticinari, ecce, quid ego ipse non ita pridem ope ejusmodi cochleæ directoriæ circa Microscopia perfecerim, ut nunc multò promptiùs & accuratiùs, quàm hactenus, ad quodvis objectū dirigi non nequeant. Instrumentum quidem hocce minimè ad res pertinet Astronomicas, de quibus hâc vice solùm agere proposuimus, atque ideò haud est, quòd de isto, tanquam alieno, vel quicquam simus soliciti; attamen, cùm fortuitò in illud inciderim, brevibus, quomodo cochlea ista nostra directoria & Microscopiis universis, quin-etiam Speculis Ustoriis, nec non aliis rebus plurimis, quæ promptè, præcisè & velociter commoveri & dirigi debent, maximo Scientiarum, Artiumque bono possit applicari commonstrandum duco.

Cochlea directoria ad directionē Microscopiorum perutilis est.

Omnium autem meliora Microscopia, quæ vel in Angliâ (cujus generis etiam nonnulla præstantissima possideo) vel alibi unquam hucusque fuerunt constructa, circa inferio-

Microscopia quomodo hactenus fuerint adornata.

inferiorem extremitatem ad capſulam *m* Num. 5, cui lens minor magisque gibboſa indita eſt, cochleam quandam *k* duorum pollicum ferè crasſam referunt, cujus adjumento, ejusque matricis ſpiratim ſtriatæ *l* dictum Inſtrumentum hactenus directum eſt. Nam, quemadmodùm manifeſtum eſt, Microſcopium, ut ut ſit abſolutisſimum, oportet tamen, ut exquiſitisſimè ſecundùm quodvis objectum, prout majus vel minus, ſubtilius vel crasſius, conſtituatur, atque ad debitam Diſtantiam deducatur; ſecùs profectò actum ages, nilque ſolidi perficies. Matrici autem huic canalicula *d*, cum plumulâ chalybeâ ſive offendice, ſuâque cochleâ adſtrictoriâ *h* affixa eſt, ut ope hujus canaliculæ *d* columellæ ferreæ erectæ, in Fulcro *e* conſiſtenti, adaptari posſit, atque ſic totum Microſcopium cum ſuâ crasſiori cochleâ *k* in columellâ illâ *e*, quousque velis, elevare ac demittere, lentesque ita ad cujusvis objecti requiſitam Diſtantiam diſponere valeas. Etenim, uti modò dicebamus, prout hæc vel illa lens ex majori, vel minori ſphæræ ſegmento elaborata eſt, ita Diſtantia lentium ab objecto major vel minor esſe debet. Diſpoſitis itaque ruditer ſic lentibus, atq; Microſcopio pariter eo loco cochleâ ordinariâ *h* adſtricto, necesſe eſt, ut reliquum, quod ad verum ſitum, vel accuratam directionem deeſt, cochleam illam ampliorem *k* huc vel illuc torquendo, obtineas.

Microſcopia cujuscunque etiam ſint generis pro ratione objectorũ dirigi debent.

Verùm protinùs vidi, hoc pacto Microſcopium dictâ illâ ampliori cochleâ ad tam exactam directionem, ut quidem hocce ſubtilisſimum negotium meritò deberet, haud posſe deduci. Nam ſi illa cochlea *k* volubilis eſt, plerunque in ſuâ matrice *l* vacillat ac nutat, & per conſequens objecta diſtorquet; rursùs ſi firmior eſt, ac in ſuis ſtrigis arctè incedit, nullo modo manibus illam circumducere vales: quòd ſi verò vim aliquam adhibes, totum Microſcopium loco ſuo vero, ut nunquam objectum ſub lentibus præcisè retineas, emovetur, quamcunq; etiam adhibeas operam. Modò enim ſic in excesſu, modò in defectu peccas; ut ferè nunquam eâ ratione debitam directionem exquiſitisſimam, niſi magno labore, impetrare posſis: ſicuti

Conſuetâ ratione Microſcopia haud posſunt adeò procliviter & perfectè dirigi.

uti nemo non harum rerum gnarus mihi utique adſtipulabitur.

Cochleâ directoriâ Microſcopia exactisſimè diriguntur.

Quamobrem in auxilium cochleam noſtram directoriam vocavi, cujus ope haud ſum veritus, ſi debitè applicaretur, licet ſit cochleola admodùm tenuis & levioris pretii, Microſcopium ad nutum & unguem, ut res poſceret, dirigere, non ad lineam unam aut alteram, ſed ad 2, 3 imò 4 integros pollices, & quidem adeò procliviter ac leniter, uno aut altero digito, ſemper inhærendo lineæ Directionis, ut nemo, quamvis rudior, aberrare unquam facilè posſit. Ad hocce autem obtinendum ferè ſimilem cochleam, qualem Regulis Inſtrumentorũ affixi, pariter per foramina duarum anteridum tranſientem, alterius ſtriatum *a*, alterius verò anteridis lævigatum, Microſcopio adhibui: ad priorem anteridem *a*, canaliculam *b* cochleolâ ſuâ adſtrictoriâ annexi; poſteriorem verò anteridem *c*, in quâ cochlea Directoria *p* in foramine tantummodò lævigato hæret, uti dixi, ad ordinariam canaliculam *d* affigi curavi. Longitudo cochleæ ipſius primariæ *p* quatuor ferè pollicum; crasſities verò $\frac{1}{5}$ vel $\frac{1}{6}$ dig. propemodùm exiſtit.

Quomodo cochlea dicta Microſcopio annectatur, eâdemque regatur.

His itaque compoſitis & connexis, necesſum eſt, ut priùs Microſcopium ipſum totum in matricem *q* inſeratur; dein utraque canalicula *d* & *b* columellæ *e* adaptetur, ac eò usque dimittatur, dum inferior lens *m*, ratione diſtantiæ, ab objecto *o* remotionem ſuam propemodùm obtineat; atque tum confeſtim canalicula *b* (quod benè notes) ſuâ cochleolâ adſtrictoriâ *g* ad columellam *e* firmiter adſtringatur, laxatâ alterâ canaliculâ *d*, ſeu potiùs illius cochleolâ adſtrictoriâ *h*, quæ alioquin hactenus, ſi cochleâ illâ crasſiori *k* Microſcopium regi debuit, omninò adſtringi oportuit. Quibus peractis rem omnem confectam habes, nec ullâ ratione dictâ illâ cochleâ majori *k* ampliùs opus eſt; ſic ut eâ planè hâc novâ dirigendi ratione carere posſimus: quippe Microſcopium ad Retinaculum *l* nonniſi, ut moveri planè nequeat, feruminari debet. Atque ita Microſcopio ſubjectâ re aliquâ *o*, ſi introſpiciendo animadvertas, dictum Microſcopium in competenti directio-

ne

ne nondum absolutè consistere, protinùs dextrâ manu manubrium *f* cochleæ *p* apprehende, ac dictam cochleam verte, donec veram Microscopii ab objecto *o* distantiam teneas, quam mirè faciliter, promptè, tum præcisè, quàm unquam fieri poterit, hoc modo leniter obtinebis, manente perpetuò in eâdem semper lineâ directionis Microscopio, nec unquam ab ipso objecto recedente.

Quâ verò ratione singulæ partes Microscopio annectantur, ex præcedente Fig. S, ad Num. 6 & 7 satis clarè liquet, ex integro nimirùm illo Microscopio, ibidem adumbrato. Vides igitur, Microscopiis etiam hancce nostram cochleam directoriã haud parùm conferre; atque haud absurdum esse, aliis quoque rebus successu temporis eam applicari commodè posse; præsertim ad Specula Ustoria, & Machinam Helioscopicam pro observandis Maculis, atq; Eclipsibus Solaribus; quâ verò ratione ad Specula, hoc loco, temporis redimendi gratiâ, prætereo; ad Machinam verò Helioscopicam, Cap. XVIII affatim dicetur. Sufficiat ergò hâc vice, illa tantummodò leviter delibasse, atq; Rerum Cœlestium Cultoribus, ut hanc nostram cochleam Directoriam sibi optimis modis commendatam habeant, ardorem injecisse, quò eam, ad his nostris longè adhuc majora, ac præstantiora obtinenda, magis magisque excolant.

Cochlea directoria adhuc alios plurimos habet egregios usus.

Denique gratum Tibi quoque fore confido, mi Astrophile, si aliquantò adhuc clariùs hoc loco singularem illam Machinulam Directoriam Quadrantum nostrorum minorum, Cap. VIII pag. 145 satis clarè aliàs descriptam, adumbrem. Nam, cùm Inventum sit haud vulgare, atque ibidem, tum in Figurâ G adeò dilucidè delineari haud potuerit, volui nunc illud in præcedenti Iconismo S Num. 8 uti promisimus, paullò distinctiùs, quà omnes partes, sub tuum ponere adspectum. Quam hujus Machinulæ Delineationem, si cum illâ satis fusâ explicatione Cap. VIII pag. 145, nec non eâ, Cap. subsequente annectendâ contuleris, nullus dubito, quin mentem meam, totamque structuram, tum quomodo in peculiari annexo orbiculo per

Directorium Quadrãtis Azimuthalis.

diverſas rotulas dentatas, pariter in Quadrantibus noſtris minoribus tam ſingula Prima, quàm dena Secunda diſtinctiſſimè denotare valeat, affatim comprehendas; ſic ut plura hâc de re facere verba haud ſit opus.

CAPUT XV.

De Inſtrumentorum Diviſionibus.

Diſtinctionũ cumprimis in Aſtronomicis Inſtrumẽtis, ſumma haben da eſt ratio.

LIcet Organa Aſtronomica cum Regulis, Pinnacidiis, omniq́ue apparatu ſingulari artificio affabrè ac perbellè ſint conſtructa, tum quàm exquiſitiſſimè elaborata, profectò, niſi ſimul etiam in ſuis partibus quàm correctiſſimè ſint diſtincta, corpora quaſi ſunt absq́ue pectore, & res planè ſine uſu, quæ ad Sidera adhiberi nullo modo posſunt. Hincq́ue omninò certisſimum, Diviſionis negotium ferè omnium, quod in Aſtronomicis Inſtrumentis condendis obſervari ac curari maximè debet, eſſe præcipuum, ſi quicquam accurati & ſolidi cum laude in Siderum dimenſionibus ſuſcipere ac perficere ſatagas. Tota quidem Inſtrumentorum Fabrica experto alicui Artifici committi utiq́ue poteſt; verùm Graduum, Minutorum & Secundorum Diviſiones ſuaſor ſum, ut ipſe Siderum Scrutator, qui Organa ad Cœleſtia adhibere conſtituit, perficiat; eâ tamen expreſsâ lege, ſi Rerum harum Mechanicarum optimè ſit gnarus, ſibiq́ue, ſe ea omnia peragere debitè poſſe, confidat; ſecùs, crede, ſicuti jam pleniùs Cap. II pag. 97 deduximus, operam egregiè ludet, ac deperdet.

Ipſa Diviſiones vix cuidã Artifici, ut quidem ſtructura, committẽda ſunt.

Quamobrem, quò omnia & univerſa Organa noſtra etiam manu meâ in ſuas partes ritè diſtribuere potuerim, enixâ operâ allaboravi; atq́ue ita nemini prorsùs rem hanc adeò momentaneam, in quâ tota volvitur rei cardo, concredidi, ne ullo aliquo modo clàm & occultè deciperer, ac in errorem inducerer, ex quo poſtmodùm me adeò promptè extricare haud valerem. Quâ ratione autem Inſtrumenta noſtra minora, utpote ille Quadrans & Sextans, Cap. II & III exhibiti, per lineas transverſales non tantùm in ſingula Minuta, ſed etiam cujusvis Minuti partem ferè quartam

Auctor ipſe manu ſuâ Organa diſtinxit.

Minora Inſtrumenta per lineas transverſales ſolummodò integra Minuta,

tam

tam ſint diſtincti, partim jam ſuo loco diximus, partim, cùm res ſit Rerum Cœleſtium Cultoribus probè cognita, nolo illi diutiùs immorari, nec in Schemate ſubſequenti T illam ipſam ſpeciatim deſignare: quandoquidem ex Diviſionibus majorum noſtrorum Quadrantum & Sextantũ, quas hîc apponere placuit, luculenter intelligere eſt; qualem nempe viam ac proportionem, tam quà Gradus, quàm Minuta elegerim, in omnibus etiam reliquis Inſtrumentis, ſive illis minoribus æneis, ſive illis majoribus ligneis, ad rationem Tychonicam conſtructis, obſervaverim.

ta, eorumq́ue quartam partẽ dirimunt.

At verò in illis amplioribus, ex ſolido ære confectis, utpote cumprimis in Quadrante Horizontali volubili, Cap. X, Sextante magno Orichalcico, Cap. XI, & Octante illo maximo, Cap. XII exhibitis, planè diverſis Diviſionibus, ſicuti paſſim jam tetigimus, uſus ſum; nimirùm, non ſolùm per lineas transverſales, ſed ſimul etiam per rectas, quò non tantùm ſingula Scrupula prima, eorumq́ue partes quartas diſtinguere, ſed etiam omninò præciſè quina Secunda dignoſcere in limbo quiverim, negotium expedivi. Quâ ratione verò id ipſum ſuſceptum ſit, pariter jam ſuo loco commonſtratum eſt, tum quoq́ue, quòd iſte modus, in ipſo ſcilicet limbo diſtinctiones notandi, omnium ſit tutiſſimus, quiſcunq́ue etiam illum omnium primò detexerit. Proindè iis, Cap. VIII pag. 276 prolatis, hâc vice ſufficiat, reſtatq́ue nunc nihil ampliùs, quàm quòd in proximo Schemate, quâ nimirum ratione arcus iſte, Regulæ affixus, tam in Quadrante noſtro Horizontali volubili, quàm Sextante confectus, nec non in particulis diſtributus fuerit, demus delineatum.

Organa Auctoris Majora quina etiam Secunda diſtinctè oſtẽdunt.

Quâ verò viâ, jam ſuo loco commonſtratum eſt.

Primò, quilibet Gradus in limbo horum Inſtrumentorum in tres æquales partes, ut ex ſchemate 1. mox ſequentis Delineationis T elucet, eſt diſtinctus, hoc eſt, in 20 Minuta; rurſùs pars quælibet Tertia in quatuor partes æquales; ſic ut quilibet Gradus in duodecim particulas, atq́ue lineas rectas parallelas tam à parte limbi inferiori, quàm ſuperiori ſit diviſus. Deinde inter has lineolas rectas, ſive particulas duodecimas ferè quadratas Graduum, quina Minuta

Arcus Inſtrumẽtorum quâ ratione ſit diſtributus

exhibentes, pro latitudine & ratione limbi quinque circuli æquidiſtantes ducti, atque lineis, ſicuti vides, transverſalibus ſubdiviſi ſunt. Quibus accuratè ab omni parte expeditis, haud ægrè tam ſingula Minuta, quàm horum particulas ad quartam, imò ſextam penè partem ſatis præcisè diſcernere conceditur, beneficio videlicet Regulæ ad *a*, Diviſiones commonſtrantis, vel interſecantis. Verùm hâc ſolâ ſubdiviſionum ratione nondum acquievi, ſed certum quoddam circuli ſegmentum, quale ad *b b b* vides, ex laminâ orichalcicâ fabrefieri curavi, illudque ad Regulam firmiter cochleis affixi; eum quidem in finem, ut ſuo modo itidem in certas particulas, ad diſcernenda non ſolùm ſingula Minuta, ſed etiam quina Secunda, diſtingui posſet. Id quod hâc methodo promptè & accuratè obtinui: nimirùm, ſpatium partium $\frac{61}{12}$ unius Gradûs, ſive quod eodem recidit, ſpatium quinque integrorum Graduum, atque unius particulæ duodecimæ unius Gradûs ad oram ſegmenti modò dicti transtuli, illudque poſtmodùm primò in quinque æquales partes, dein quamlibet partem rursùs in duodecim, hoc eſt, totam intercapedinem $\frac{61}{12}$ arcûs diviſionum in hoc ſegmento in 60 æquales particulas diſtinxi, prout ex priori & ſuperiori Schemate elucet: hincque quælibet pars quinta integrum Minutum primum, intermediæ verò particulæ duodecimæ quina Secunda commonſtrant.

Quomodo Auctor per certum quoddam circuli ſegmentũ Regulæ affixũ, etiam quina ſecunda obtinuerit.

Ratio diſtribuendi exploratorem.

Cognoſcuntur autem hæ Diviſiones ratione hujus Segmenti *b b b*, ſive exploratoris in ipſo Inſtrumentorum arcu; ſi nimirùm primùm ex determinatione Regulæ ad *a* tam ſingulos Gradus, quàm Minuta denotes; deinde pariter inter quas lineas transverſales, primamne, an verò inter ſecundam, tertiam, quartam, an quintam illa ipſa Regula ſubſiſtat: Exempli gratiâ, ſi linea Regulæ viſoria inter primum & ſecundum circulum incidat, vel terminet, certisſimum eſt, adhærentia ſcrupula Secunda inter primum & ſecundum Minutum primum in ſegmento arcus, vel exploratoris deſcripta hærere, ibidemque quærenda esſe, hoc eſt, nullibi, niſi in iſto ſpatio lineola aliqua exploratoris cum alterâ aliquâ limbi convenire posſe, quàm ibidem, in iſtâ dictâ

Quâ viâ ſubdiſtinctiones Secundorum in limbo cognoſcãtur.

Si ratio ſubdiviſionum rectè

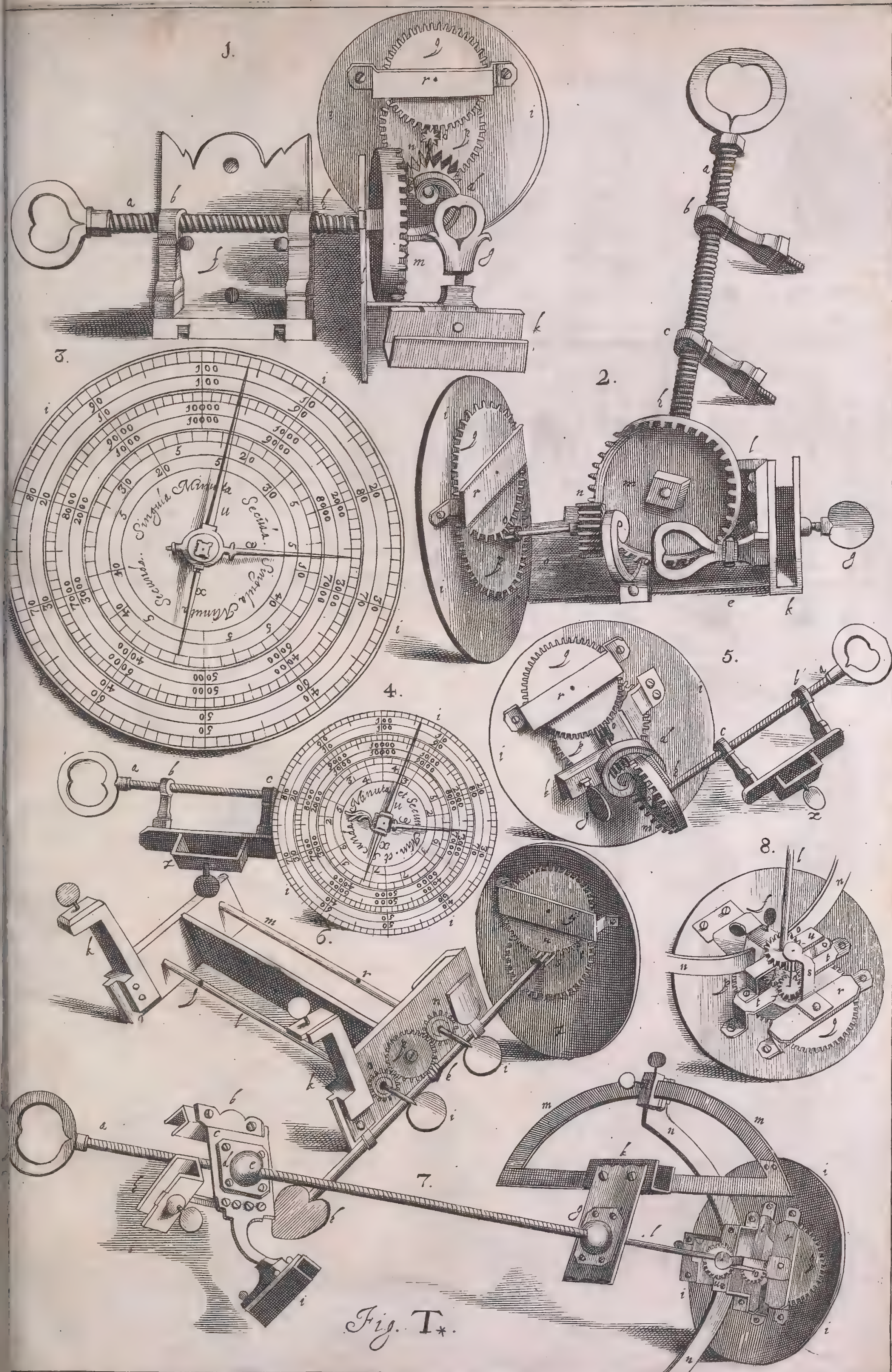
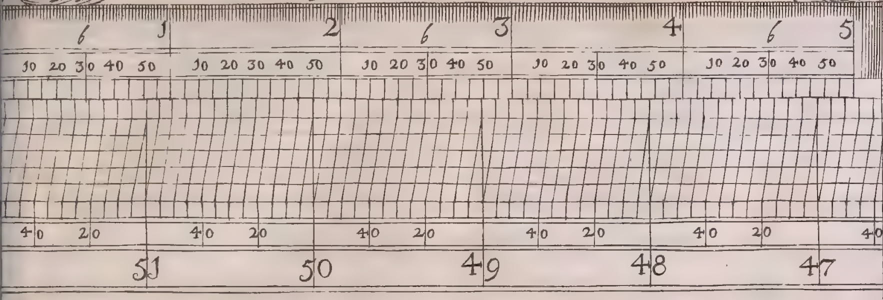
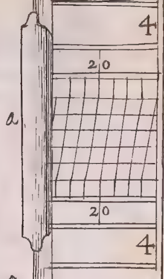
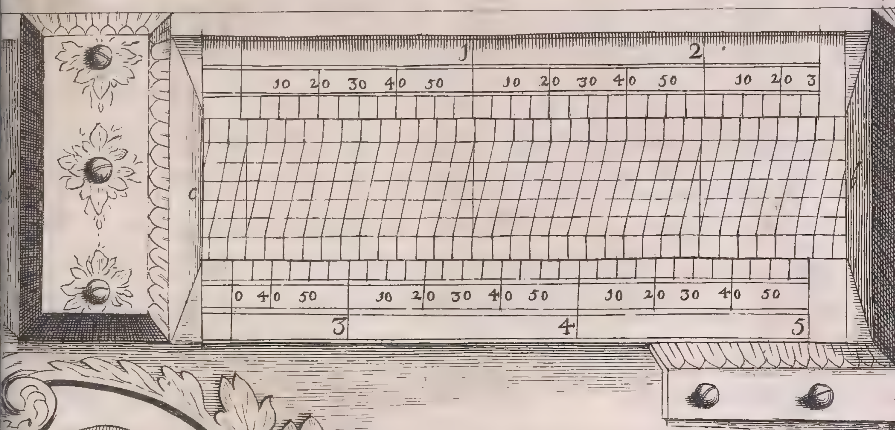


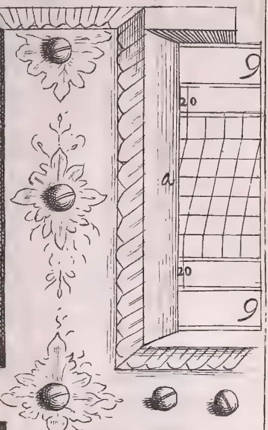
Fig. T*.











2.

J. Hevelius inv. et sculps.

Fig. T.



ctâ intercapedine, inter primum & secundum Minutum, tum ubi istæ binæ concurrunt, ipsa Secunda esse denotanda. Cùm autem Regula in Schemate nostro modò designet 45° & 36 integra Minuta, atque binæ lineolæ non nisi ad numerum 20 concurrant, hinc angulus fit necessariò 45° 36′ & 20″. Nullibi enim, nisi hoc loco, ad numerum 20 inter primum & secundum Minutum exploratoris ulla aliqua lineola cum alterâ in limbo coincidit, nec nisi in uno aliquo loco coincidere potest, ut ex Delineatione est perspicuum, si videlicet universæ Distinctiones tam in ipso arcu, quàm exploratore exquisitissimè sint distributæ; quemadmodũ jam sæpiùs, in primis in Quadr. & Sext. monuimus, & Eruditiores optimè norunt. Adeò, ut hoc pacto non tantùm singula integra Scrupula prima, sed & quina Scrupula secunda, tam in nostris Quadrantibus, quàm Sextantibus Orichalcicis majoribus, Cap. X & XI exhibitis, exquisitissimè denotari, & distinctè animadverti possint. At verò in Octante nostro, cùm magnitudine suâ Organa modò dicta adhuc excedat, etiam dimidiam partem ex istis quinis Secundis, hoc est, duo & dimidium Scrupulum Secundum accuratè & distinctè, prout mox pleniùs percipiendum erit, determinare promptum est. In subtiliores autem subdistinctiones hâc videlicet viâ ope exploratoris in arcu hujus Octantis distinguere haud valui; num verò alius quisquam dictâ scilicet eâ ratione negotium hocce ulteriùs promoverit, ut etiam singula Secunda præcisè, ac distinctè admodùm (nam prope verum id utique posse, haud ignoro) cognoscat, in quâvis limbi Instrumentorum parte nondum mihi sanè intelligere licuit; nec ab ullo aliquo id omninò præstitum, & ad effectum adhuc esse deductum, mihi persuaderi possum.

ctè est inita non nisi unica recta in exploratore cum alterâ quâdam in limbo Instrumenti omninò convenire potest.

In nostris Quadrãtibus & Sextantibus majoribus quina Secunda distinctè admodùm discernuntur.

Octans major ad bina Secunda propè accedit.

An quisquã Instrumenta hujus generis ad subtiliores distinctiones deduxerit, haud compertũ habet Auctor.

Nihilo seciùs, ut ut hæ nostræ subdivisiones, meo quali quali judicio, abundè Observationibus satisfaciant, dum eas ad quina, imò bina Secunda dirimere liceat, atq; inde iis acquiescere utiq; possimus; attamen desiderio, rem paullò ulteriùs deducendi sum captus, eumq; in finem aliud novũ planè adjutorium excogitavi, quod reverà artificium, nisi me

Auctor singulare quoddã artificium excogitavit, ut quævis Organa etiam singula Secunda ad 15 tertia usque distin-

ſtinctè commonſtrare valeant. me fallit opinio, haud eſt vulgare: quippe illius beneficio, quamvis in quibuscunque Inſtrumentis, ſive ſint tantummodò duorum, trium, quatuor vel ſex pedum, rudiori tantùm Minervâ illorum arcus, utpote in quina ſaltem Minuta integra, imò licet in ſemigradus tantùm ſint diſtributi, nobis tamen pariter ſingula Minuta prima, pariter ſingula Secunda, & quidem perquàm diſtinctè dirimere, omninò eſt integrum, quin-etiam particulas Minutorum Secundorum, in majoribus ſcilicet ſex & octo pedum Inſtrumentis, interjecto, ſi opus foret, inter quamvis Minutorum Secundorum particulam ſpatiolo ſatis notabili, ita ut absque omni oculorum moleſtiâ, ac nullo ferè negotio rem adeò ſubtiliter expedire valeas. *Dictâ ratione etiã Inſtrumentulũ unius pedis quina ſecunda oſtendit.* Adhæc, dato etiam Inſtrumentulo aliquo perexiguo, unius ſcilicet pedis quà radium, illud ipſum ſimiliter ad quina Secunda deducere haud grave eſt; de quibus non nemo forte mirabitur. Probè autem ſciendum, quòd iſtæ ſubtiliores ſubdiviſiones non in ipſis Inſtrumentorum arcubus, more alioqui conſueto, ſed alio loco convenienti, ſub arcubus plerunque, ubi tamen nemini eſt impedimento, notentur & dinumerentur. De quibus verò mox mox pleniùs agendum, tum majoris dilucidationis gratiâ, graphicè ſimul ſub diverſis Schematismis Uranicarum Rerum Cultoribus hoc ipſum ſcilicet quale quale noſtrum recèns Inventum ſub adſpectum erit ponendum: quandoquidem nondum hucusque occaſio tulit, nec commodè adhuc in ſuperiorum Inſtrumentorum Deſcriptione, ob multifarias res alias explicandas, delineandasque, fieri potuit; ſed in anteceſſum de diſtinctionibus Majoris noſtri Octantis ordinariis agere, officio meo ſatisfaciens, operæ pretium eſſe duco.

De diſtinctionibus Octantis majoris ordinariis Egimus quidem jam pag. 259 de iis omnibus, verùm, cùm ulteriori ac planiori elucidatione adhuc, ad quævis rectè intelligenda, opus eſſe ſim perſuaſus, tum quia res planè eſt nova, atque eâdem hâc ratione à nemine unquam hucusque, quantum ſciam, tentata, haud nobis moleſtum fuit, in præcedenti Figurâ T ſpecimen aliquod adumbrare, ac ſimul, quousque licuit, diſcribere. Intellexiſti autem citato

tato loco, Benigne Lector, Octantes nullas possidere Regulas, sed bina solummodò Pinnacidia volubilia, quæ loco Regularum horsum prorsum commoventur. Cùm itaq; nulla in istis Organis adsit Regula, idcircò & nullum exploratorem pro Minutis primis & Secundis, ut quidem in Quadrantibus nostris & Sextantibus, annectere illis potuimus: cumprimis, quoniam arcus iste, ob nimiam radii Octantis hujus amplitudinem, si ad eandem superiorem rationem construi debuisset, nimis quàm largus extitisset, ac exinde à Pinnacidiis, ut perpetuò illæsus cum suis Dioptris, sicuti suo loco jam partim delibavimus, conservaretur, sustineri haud potuisset.

In Octantibus nulla datur Regula.

Quam ob rem illas ipsas distinctiones, quæ alióquin in Quadrantum & Sextantum exploratoribus solitus sum consignare, in basin Pinnacidiorum Octantis, lamellam scilicet illam, in quâ Dioptræ collocatæ & constitutæ sunt, transtuli. Quomodo verò hæ ipsæ Dioptræ fuerint constructæ, ex præcedenti Cap. XIV pag. 284 & sequentibus, ut pleniori descriptione haud opus hîc habeamus, abundè patet; nisi quòd adhuc semel Tibi ad memoriam revocem, bases sive lamellas Dioptrarum, quibus insistunt, secundùm arcûs ductum execatas & marginatas esse, & quidem eousque, quoad spatium istud exscisum pro commonstrandis Secundis sufficiat, ac etiam omnes ibidem linearum transversalium distinctiones commodè, cum suis quadratorum particulis, lineisque rectis ab utrâque limbi parte in oculos incurrant. Fundamentum quidem harum subdivisionum planè idem est cum illarum, in Quadrante & Sextante exhibitarum, distinctionibus: nimirùm, quòd pariter in Octante $\frac{61}{12}$ unius Gradûs, hoc est, quinque integri Gradus, cum unâ parte duodecimâ, sint in sexaginta æquales particulas divisi; hoc tantùm discrimine, quòd distinctiones hæ non continuò in unâ eâdemque lineâ cohæreant, sed quòd dimidia harum sexagesimarum subdistinctionum pars superiori laminarũ execatarum, Dioptris substratarum, margini, atque rursùs altera pars (30 scilicet particulæ) inferiori margini sit insculpta: unde arcus iste explora-

In Octante explorator Secundorum in bases Dioptrarum translatus est.

Distinctiones hujus Octantis eodem planè fundamento nituntur, quo Quadrantes & Sextantes alioqui nostri gaudent.

Sed alio planè ordine sunt adscriptæ.

plorator ad dimidiam partem abbreviari potuit, pari tamen, imò ferè commodiori effectu cum illo longiori in Quadrantibus & Sextantibus exploratore.

Melioris intellectûs gratiâ ratio hac in Fig. T aliquantò dilucidiùs proponitur.

Quò autem, Cordate Lector, hocce inventum (quod pariter in aliquo pretio sine dubio conservabis) eò pleniùs & distinctiùs cognoscas, licet Cap. XIV in Figurâ R sub minori aliquâ specie jam Tibi exhibuerim, hâc tamen occasione in superiori Delineatione T subdistinctiones illas adhuc aliquantò distinctiùs, dilucidiusq; proponere volui, licet reverà in ipso nostro Octante illæ ipsæ paullò adhuc ampliores existant. Limbus autem Octantis pari ferè ratione est distinctus, sicuti in superiori Figurâ T ad Num. 2. delineatum est, & quidem similiter planè quoad subdistinctiones Graduum, circulorum atque linearum transversalium, quas in Quadrante & Sextante ad Num. 1 inivimus, nimirùm quemlibet Gradum in tres primùm partes æquales, rursùs quamlibet partem tertiam in quatuor particulas, hoc est, quemlibet Gradum in duodecimas distribui, sic ut unaquævis pars doduecima quina referat Secunda, lineolis rectis ac parallelis quibusvis tam à superiori, quàm inferiori parte denotatis; spatium verò intermedium, ut in cæteris Organis nostris, circulis quinque æquidistantibus denotatum, lineisque transversalibus, prout ad Num. 2 elucet, est divisum.

Limbus Octantis quomodo sit distinctus.

Quâ viâ quina, imò bina Secunda etiam cognoscantur.

Præterea verò, quò mihi etiam quina, imò bina Secunda distinctè discernere liceat, laminas Pinnacidiis substratas eo loco, quo Divisiones limbi tegunt, ad spatium quatuor ferè Graduum in arcu secundùm longitudinem exsecavi, juxta latitudinem verò ad tantam amplitudinem, ut omnes lineas transversales, cum lineolis illis rectis, quina Minuta indicantibus, optimè conspicere valeas.

Pinnacidia necesse sint ab omni parte affabrè cōstructa.

Sed omninò necesse est, ut bases Pinnacidiorum, nempe laminæ illæ, quibus Dioptræ insident, atque excisæ sunt, ad amussim exquisitè sint elaboratæ, quò ab omni parte limbo, Divisionibus distincto, æquabilissimè ac arctè inhæreant, ita tamen, ut nullibi eundem vel leviter rodant, vel radant, verùm per totum arcum lenissimè & levissimè horsum vorsum commoveantur, tam liberâ manu, solutâ scilicet cochleâ

leâ Directoriâ, quàm hâc adſtrictâ, torſione dictæ cochleæ, Pinnacidiis annexæ, prout jam abundè paſſim monuimus.

Dividuntur itaque Pinnacidiorum margines tantummodò ſecundùm longitudinem limbi Octantis, ut modò dicebamus, nimirùm $\frac{61}{12}$ unius Gradus in ſexaginta partes æquales, quarum triginta in ſuperiorem, reliqua verò triginta in inferiorem marginem referuntur. Sed plurimùm rei intereſt, ut, quâ parte tam ſuperioris, quàm inferioris marginis ſit incipiendum, vel prima lineola deſignanda, haud ignores; niſi enim hoc ipſum debitè & juſte incipias ab omni parte, in casſum laborabis, ac nihil quicquam perfecti obtinebis. Summâ igitur attentione & diligentiâ ſubtilisſimum hocce negotium, in quo non posſumus esſe nimis curioſi, ſuſcipiendum eſt; ſi videlicet omnes & ſingulæ ſubdiſtinctiones, prout etiam omninò debent, nec non posſunt, atteſtante hocce noſtro Octante, inter ſe invicem in quâvis arcus parte exquiſitisſimè convenire, atque ſimul in ſex diverſis arcus partibus Gradus, Minuta & Secunda penitùs æquabiliter dirimere debeant.

Pinnacidiorũ margines in certas particulas dividuntur.

Sed ſummâ attentione hocce opus ſuſcipiendum eſt, ſi accuratiora perficienda ſunt.

Tutisſimum autem remedium esſe videtur, ut initiò Pinnacidium dividendum lineâ ſuâ viſoriâ, per Octantis centrum *a* incedente, ad lineam aliquam, integrum Gradum deſignantē, deducatur, ſic ut Pinnacidium præcipuo ſuo margine *a*, Diviſiones aliàs dirimente, dictam lineam inter binos quosdam Gradus accuratisſimè, & quidem in medio lineæ determinet. Spatium verò in baſi Pinnacidii inter *a* & *b* æquat omninò in limbo diviſionum integrum Gradum, quanquam id necesſitas haud urget, ſed poteſt ad lubitum modò esſe latius, modò arctius; eatenus, quando dicta linea præcipua viſoria *a* integrum Dioptræ Gradum denotat, tunc necesſariò ſimul etiam linea *b* adhærentem proximum integrum deſignat Gradum; ſecùs, ſi altera viſoria *a* aliquantò minùs, vel plùs in Minutis & Secundis commonſtret, totidem pariter altera *b* præciſè indigitat. Simili ferè modo reliquæ duæ lineæ viſoriæ *c* & *d* è regione ſunt adornatæ & elaboratæ, ut æque ab omni parte in

Modus trãs ferendi diviſiones in Pinnacidia.

Quantitas anguli non ſolùm ab unâ; ſed

sed à diversis limbi partibus simul commonstratur.

ipsis Minutis & Secundis semper coincidant; adeò, ut hæ quatuor diversæ lineæ Pinnacidii visoriæ in diversis quatuor limbi partibus nunquam non quantitatem anguli, sive Distantiam desideratam eandem in ipsis minutissimis particulis designare & dirimere necessum sit: dummodò, ut diximus, quævis subdivisiones tam in limbo, quàm eæ, quæ circa lineas visorias *a b c* & *d* requiruntur, exactissimè sint denotatæ.

Subdivisiones Pinnacidiorum ubinam initium ducant.

Quando igitur nunc Pinnacidium suâ basi Gradum aliquem integrum, sive lineolam aliquam, quina Minuta prima designantem, dirimit, exempli gratiâ, prout in Schemate 2. superioris Iconismi T, 11° 40′ præcisè, ita ut omnes lineæ visoriæ Pinnacidii *a b c d* totidem prorsùs commonstrent Minuta prima, constituto scilicet Pinnacidio, sive lineâ ejus præcipuâ visoriâ ad dextram, oportet, ut à sinistrâ, è regione videlicet, à *c* decimo tertio Gradu incipiendo distinctiones illas suprà dictas sexagesimas illarum triginta in superiori margine Pinnacidium versùs exsecatæ laminæ *b a* inscribas; eo tamen modo, duodecim scilicet particulis descriptis, duc lineam ibidem longiorem, sicut ad Num. 1 factum est, ad cognoscendum Minutum in ordine primum; deinceps rursùs duodecim particulas constitue, & similem longiorem lineolam designa, tanquam Minutum integrum in ordine secundum; dein his nunc 24 particulis adjunge adhuc sex particulas, in hoc nimirùm margine superiori, sicque ibidem duo integra Scrupula & dimidium, cum interjectis quibusvis quinis Secundis habebis. At verò ubi ultima lineola in margine Pinnacidii superiori terminat, erit planè in septimo quadrato, & quidem præcisè in ejus medio arcûs divisi Octantis, ab undecimo Gradu scilicet incipiendo, hoc est, in trigesimo secundo Minuto primo, & trigesimo Secundo; quibus denotatis, superiorem marginem laminæ excisæ, quæ loco exploratoris servit, rectè confectum & distinctum habes. Dehinc accede ad marginem inferiorem dividendum, ac similiter prope *c*, è regione Dioptræ *b a* incipe; sed neutiquam, ut initiò ad integrum Gradum decimum tertium ratione arcûs distributi, verùm aliquan-

Quo ordine distinctiones in marginibus Dioptrarum denotentur.

Subdivisiones ubinam in margine superiori terminent.

Quâ ratione margo superior Dioptrarum dividatur.

aliquantò longiùs, ſiniſtram versùs, ad ſemisſem unius particulæ ſexageſimæ, hoc eſt accuratè loquendo, ad decimùm quartum Gradum, & 58½ Minutum nempe in ipſo illius particulæ quadratæ medio; ſed, quod benè notes, deſigna rem hanc quàm exactisſimè, atque tum pariter particulas illas ſexageſimas dextram versùs continuando transfer, ſed conſtitutis ſex prioribus, duc denuò lineam longiorem, ad diſtinguendum Minutum ſcilicet ſubſequens tertium; deinde deſcriptis vicisſim duodecim, notetur lineâ longiori Minutum quartum, & ſic deinceps, donec in hoc quoque inferiori margine triginta particulas ſexageſimas, hoc eſt, 2½ Minuta prima, cum interjectis ſuis quinis Scrupulis Secundis, denotaveris; ubi verò notandum habes, ultimam in hoc inferiori margine particulam, ſi omnia ritè & diligenter peregeris, in undecimo Gradu & trigeſimo Minuto arcûs exactisſimè terminare; ita ut hæ ſexaginta particulæ in ſuperiori & inferiori Pinnacidii margine, vel ejus ſubſtratæ laminæ neceſſariò in arcu Octantis $\frac{61}{12}$ particulas comprehendant. Adhæc non ſolùm, ſi debitè peracta ſunt ſingula, in uno aliquo, ubi rationem diſtinctionũ harum principiò iniiſti, arcus loco, ſed ubique locorum, ubicunq; Pinnacidium conſtituas, vel quocunque illuc deducas; adeò ut quando lineæ illæ quatuor viſoriæ integra Minuta conjunctim deſignant, oportet, ut etiam intermediæ Diviſiones laminæ exſecatæ integra totidem Minuta denotent; quòd ſi verò lineæ viſoriæ *a b c d* inter lineas circulares, atque transverſales conſiſtant, hoc eſt, eo in loco, ubi quoque Secunda Scrupulis primis adhærent, exempli gratiâ, ſi linea viſoria præcipua *a* conſtituta eſt in 9° 21′, & adhuc aliquantò promotiùs, ſecundam versùs à parte limbi ſuperioris lineam circularem, hoc eſt, interſectio ſi incidit inter primum & ſecundum linearum transverſalium circulum, tunc neceſſe omninò etiam eſt, ut intermediæ exploratoris ſubdiſtinctiones totidem Minuta, tantumq; inſuper ſpatiolum, id eſt, totidem quoq; Secunda ratione ſubdiviſionum commonſtrent, & quidem in ſpecie ibidem reverà terminent, ubi lineola aliqua recta intermediarum diviſionum Pinnacidii

Subdiviſiones ubinam in margine inferiori deſinãt.

Ex quibus pateat, debitè & accuratè peracta eſſe omnia.

Quomodo dignoſcantur Minuta & Secunda.

cidii cum unâ aliquâ itidem rectâ duodecimarum partium unius Gradus, quina Secunda dirimente in arcu Octantis subjacente, planè in unam eandemque rectam coincidunt, (sive id in superiori, sive inferiori margine subdistinctionum in exploratore contingat, perinde est) ibidem, inquam, genuinus mensuræ desideratæ Distantiæ est terminus: exempli gratiâ, sicut in superiori nostro Schemate ad Num. 2 octava pars duodecima completa in Scrupulo primo priori subsequens Minutum primum, in ordine alterum, cum quartâ parte duodecimâ, ab undecimo Gradu initiando, cum hocce vigesimo Minuto omninò in eandem rectam concurrunt; idcircò ipsa determinata Distantia comprehendit 9° 21′ 40″, atque eandem ipsam Distantiam etiam ipsæ nudæ quatuor lineæ visoriæ *a b c d*, sed non adeò præcisè, nec distinctè, nimirùm 9° 21′ & $\frac{2}{3}$ unius Minuti primi detegunt.

Ubi terminus mensuræ desideratæ distantiæ.

Ubi insuper animadvertas velim, quòd, quando ut in hocce superiori nostro Schemate, visoria principalis *a* inter primum & secundum incidit circulum, tunc non nisi Scrupula secunda inter primum & secundum Minutum Primum in exploratore quærenda habeas; rursùs, si verò illa visoria inter secundum & tertium circulum in lineâ aliquâ transversali consistit, tunc Secunda inter secundum & tertium Scrupulum Primum sunt investiganda, & sic ulteriùs: id quod, Benevole Lector, clariùs & promptiùs ex ipsâ praxi, quàm ex ullâ aliquâ descriptione addisces. Adhæc iterum iterumque, dum his immoramur, ad memoriam Tibi revoco, quòd nobile hocce Inventum præclarissimum sit adminiculum, usq; ad quina, imò bina Secunda (si lineolæ binæ, exploratoris scilicet & arcûs Instrumenti, non planè coincidunt, sed medio loco consistunt) exquisitissimè, & admodùm distinctè dirimenda & cognoscenda; eâ tamen conditione, ut sæpiùs inculcavimus, si Instrumentum ipsum affabrè & curiosè constructum, divisum, Pinnacidia itidem rectè & diligentissimè sint fabrefacta, & subdistincta; secùs profectò oleum & operam perdes, & nunquam æquabiliter ubiq; angulus in ipsis Scrupulis Secundis commonstra-

Notanda.

Si rationem divisionum rectè inieris mirè exquisitè Observationes expedies.

monſtrabitur; quòd ſi verò in quibusvis ſummam earum rerum habueris rationem, prout nobis, Deo favente, feliciter in hoc Octante obtigit, poteris etiam eundem ſperare fructum, ut in omni arcus loco rem pari præciſione in ipſis minutisſimis particulis determinare valeas, & quidem accuratiùs, quàm unquam ſperasſes. Quibus hâc vice acquiesces; ſat enim harum rerum ex parte Perito dictum esſe puto: ſi qui Scrupulus verò adhuc fortè alicui hæreat, is haud gravatim, prout & mihi initiò incubuit, rem aliquanto altiùs perpendat, atque tum, ſine dubio, pariter rem totam penitùs hauriet & explorabit.

Ultimò nunc poſteriorem illam rationem perſequamur, quâ nempe non ſolùm ad cognitionem quinorum, ſed etiam ſingulorum Secundorum, imò horum partium, ad Scrupula videlicet Tertia, ſi opus eſt, progredi licet, & quidem adeò accuratam, & omnimodè exquiſitam, ut vix quicquam ampliùs eâ in parte deſiderare quisquam posſit: de quo recèns à nobis primùm detecto artificio pasſim quidem jam leviter monuimus, ſed pleniorem illius rei Deſcriptionem & Delineationem hucusque rejecimus. Cap. X pag. 195 de cochleis noſtris directoriis, Regulis annexis, quibus commoventur & diriguntur, effari haud ſum veritus; illarum videlicet inventionem aliarum omnium, quarum beneficio Scientia noſtra Siderea haud parva obtinuit hactenus incrementa, neutiquam esſe poſtremam. Pasſim etiam alibi eum in ſenſum loquuti ſumus, tam de modò dictis cochleis Directricibus, quàm de longiori, globulis verſatilibus armatâ, atque Inſtrumentulo illo Quadrantis Azimuth. Directorio; præprimis Cap. X pag. 218: nimirùm, me non dubitare, quin Germani Siderum Cultores, quibus Cœlum aliquantò penitiùs introſpicere, major anxiorque cura eſt, mihi aliquando inſignes pro univerſis iſtis cochleis, Organis Aſtronomicis felicisſimo ſucces ſu (Deo ſit gloria) à me adhibitis, perſolverint gratias, : non minùs nos ſperare diximus, præmemoratas cochleas temporis progresſu, ut ut cuipiam Momo videantur levioris alicujus compaginis, Siderum Metatoribus anſam, occaſionemque

De novo artificio ſingula Secunda imò ferè Tertia cognoſcendi.

Beneficio cochlearum Directricium Auctor ab initio fuit perſuaſus, posſe aliquando adhuc longè majora adinveniri,

præbituras, ad majora, ſublimioraque adhuc præſtanda & adinvenienda: quemadmodùm & mihi, ad nonnulla ſanè alia, hucusque nondum detecta, ſucceſſivè ſuppeditaverunt. Non eſt autem, quòd exiſtimes, mi Lector, frivolas, nudasque has eſſe cogitationes, atque mera cerebri mei figmenta; en ecce re ipsâ, iſtud cochlearum Directoriarum negotium ſe ſe omninò ita habere, modò experieris; eumque in finem nunc paullò dilucidiùs, quoad licebit, Tibi illud exponam, quomodo ope harum cochlearum directricium, tam Regulis Quadrantum, Sextantum & Octantum affixarum, quàm longioris illius, globulis munitæ, nec non Machinamenti illius Directorii Quadrantis Azimuthalis, quibus Organa ſubtilisſimè, levisſimeque alioqui gubernantur, novà pariter & ſingulari planè ratione, quæ cuipiam ne per ſomnium quidem adhuc in mentem venit, nedum jam ab alio quodam Organis Aſtronomicis eatenus eſt adhibita, per haſce videlicet cochleas noſtras directorias univerſas ſimul Scrupula Inſtrumentorum prima, ſimul ſingula Secunda, horumq; partes diſcernere liceat, & quidem ſub limbo, in peculiari orbiculo, multò exactiùs & diſtinctiùs, quàm in arcubus ipſis unquam fieri poteſt, quorumcunq; etiam Inſtrumentorum, ſive Majorum, ſive Minorum, arcusque eorum, ut ut rudiori modo tantùm in integros, ſive ſemigradus ſummùm ſint diſtincti; nihilo tamen minùs diſtinctisſimè patent Minutorum atque ſingulorum Secundorum diſtinctiones: ſed, ut modò diximus, adminiculo cochlearum Directoriarum. Quibus peculiare adjutorium annectitur, quod tam univerſis Quadrantibus, Sextantibus & Octantibus, certo tamen ſuo modo inſervit, quodque convenientisſimo quoque Inſtrumentorum loco ita applicari poteſt, ut nec Obſervatori, nec ipſis Organis ullo impedimento eſſe poſſit, absque omni etiam moleſtiâ rursùs iis adimi promptum ſit.

Auctor ſpe ſuâ haud fruſtratus eſt.

Nam ope cochlearũ directriciũ Inſtrumentorũ ſubdiſtinctiones ad ſingula Secunda, imò ad horũ partes diſcernendas deduxit.

Cochleis dictis peculiare adjutorium, ſingulari rotularum artificio conſtructum, annectitur.

Ad rem autem ipſam ut deveniamus, non tantùm hoc loco totum negotium ſingulatim deſcribere conſtitui, ſed etiam in ſuperiori Iconiſmo T graphicè & accuratè adumbrare, Cultoribusque Uraniæ dilucidè ſub adſpectum ponere.

Totum iſtud inventum dilucidè proponitur ac graphicè in Fig. T delineatur.

nere. Quandoquidem absque omni Delineatione nec mihi rem plenè detegere, nec Tibi Benevolo Lectori, licet sis, crede, alioquin in Studio Astronomico abundè exercitatus, sufficienter eam percipere esset integrum. Initiò verò haud opus esse duco, prolixiùs de ipsâ cochlearum Directricium, sub Regulis latentium, structurâ verba facere; quâ ratione videlicet in Quadrante, Cap. X, ex Sextante Cap. XI, ut ab his initium ducam, ope alicujus canaliculæ ad transversarium limbi Organorum sint affigendæ & dirigendæ: siquidem suo loco abundè satis de iis omnibus jam disseruimus, quò Lectorem remitto, ut ea in antecessum sibi probè imaginetur, habeatque singula affatim explorata; secùs profectò, vix ab ullo aliquo intelligentur proferenda, atque omnis labor penè irritus erit. Ideoque subsequens negotium, ac si superiora, ut meritò etiam debent, Tibi ad unguem sint cognita, tractabimus.

Aliquoties in Descriptione superiorum Instrumentorum, Quadrantis scilicet illius majoris, Sextantis & Octantis jam monuimus, nos haud potuisse illorum subdivisiones ultra quina, & bina summùm extendere Secunda: quibus licet acquiescere utique possimus, cùm à nemine adhuc minutiora, quod sciam, fuerint peracta; nihilo tamen seciùs, elapsis quibusdam annis cupiditate exarsi, quò istas Instrumentorū subdistinctiones minimùm ad singula insuper Scrupula secunda redigerem. Persuadebis autem fortè, hoc ipsum non minùs beneficio alicujus exploratoris, ad arcum applicati, perfici potuisse; verùm in ejus generis Organis radio sex, octo, novemve pedum id neutiquam conceditur: ob arctiores nimirùm Distinctiones, quæ se se mutuò confundunt, ut nihil quicquam accurati, quoad singula Secunda, inquam, innotescat. Idcircò his relictis, rem planè aliâ viâ, & quidem beneficio cochleæ, uti tetigimus, Regulæ directricis aggressus sum. Nam quia dicta cochlea omnimodè Regulam suâ circumductione regit, & ad quemvis lenissimum ductum, mollissimumq; tactum nunc sic, nunc aliter subdistinctiones in Instrumentorum arcu discernit; utique etiam in illius cochleæ potestate est, per se, non attento

Cùm Auctor singula Secunda ope exploratoris alicuj9 in limbo Instrumētorū dignoscere haud poterit, aliâ viâ planè rem aggressus est.

Cochlea, quæ Regulam regit, distinctiones quoque commonstrat.

to Inſtrumentorum arcu, Diviſiones ſubtiliores commonſtrare. Hincque mihi imaginatus ſum, ſi cochleis illis Directoriis peculiarem Orbiculum cum diverſis ſuis Indicibus annecterem, fieri aliter haud poſſe, quàm ut eâ ratione, ſingulari tamen viâ, non ſolùm Scrupula prima, ſed & ſingula Secunda, imò ad Tertia usque, ſi opus foret, diſtinctè & exquiſitiſſimè denotarentur, & quidem multò dilucidiùs, ſubtiliusque, quàm ope alicujus arcus exploratoris, Regulæ in ipſo Inſtrumentorum limbo applicati. Quæ opinio ſanè me etiam haud fefellit: ſiquidem Opus, ut mente primùm conceperam, ſic non minùs egregiè, & ex voto poſteà ſucceſſit. Indices etenim in dicto Orbiculo tantâ concitatione, ope quarundam crenatarum rotularum, atque ſtriatorum axiculorum feruntur, ut licet ipſa cochlea per ſe ſegniùs aliquantò procedat (id quod tamen directionis negotio valdè commodum eſt) atque unâ revolutione ferè tria integra Minuta prima in Diviſionum arcu conficiat ac denotet; nihilominùs tamen Indices Orbiculorum ſunt velociſſimi, ut unâ cochleæ gyratione totum Orbiculum ter obvolitent, atque unâ circumactione vix unicum peragant Scrupulum primum: exinde tota penè Orbiculi peripheria patet pro diſtinguendis Minutis Secundis, eorumque partibus, ſatis profectò per ſe evidentibus, atque inter ſe invicem remotis. Arreptâ igitur cochleâ, etiamſi haud ullâ ratione Regulam promoveri animadvertas, protinùs tamen velociſſimè, & cogitatu citiùs Indices in Orbiculo procedunt, & ad quartam unius Scrupuli ſecundi partem, hoc eſt, quindecim Tertia Diſtinctiones dilucidiſſimè dirimunt.

Indices in orbiculo ſunt velociſſimi, ut ter diſcum obvolitent, priusquam cochlea ſemel in gyrũ agitur.

Machinula autem ipſa in quibusvis Organis non omninò ſimili rotularum artificio eſt conſtructa, nec fieri potuit; ſed pro cujusvis Inſtrumenti commoditate, ne vel Obſervationibus obſtaret, neque iisdem eſſet impedimento, aliâ atque aliâ ratione concinnata, adornata ac cochleæ Directrici ibidem, ubi nimirùm in omnium verſatur oculis, eſt annexa, & ad ſubjectum arcui transverſarium canaliculâ cochleæ Directricis affigi absque omni moleſtiâ quovis limbi loco poteſt. Quapropter, Benevole Lector, hocce

Machinula commonſtrandis ſubtilioribus ſubdiviſionib. non ſẽper eodem rotularum artificio cõſtruitur, ſed pro commoditate cujusvis Inſtrumenti alio atq; alio gaudet.

hocce Machinamentum directorium, pro commonstrandis cujusvis nostri Instrumenti Minutis Primis & Secundis, sub peculiari designatione in superiori Iconismo T tam integrum, quàm in partibus suis dissolutum Tibi sub oculos posuimus, illudque in progressu etiam succinctè & clarè dilucidabimus; quò nemo non, cui aliqua harum rerum altior cura tangit, penitiùs singula penetret, eoque faciliùs, promptiùsque simile adjutorium Organis suis convenientissimum applicare, si velit, nonnequeat.

Directoriũ Minutorũ & Secundorum pro Quadrante Horizontali.

Primò autem Machinulam illam, quæ nostro Quadranti magno Horizontali Orichalcico Cap. X inservit, exhibeamus; quali videlicet rotularum, succularum, cheloniarum, atque axiculorum artificio sit constructa, quomodo Instrumento annectatur, quâ ratione Distinctiones in Orbiculo sint designatæ, quot & quibus Indicibus discernantur, & quàm mirificus hujus adjutorii in quibusvis Observationibus pateat usus.

Directorium Divisionum pro Quadrante Horizontali detegitur, & fusè describitur.

Primò in præcedenti Icone T, partem inferiorem versùs ad Num. 1 Tibi, amice Lector, recens hocce Minutorum & Secundorum Directorium, quàm ut valui, à parte interiori distinctissimè sub adspectum posui: ex quibus nimirùm partibus, rotulis, axiculis, cochleisque constet, atq; sit compositum; ita ut leviori admodùm momento Orbiculi Indices regi ac circumagi possint. Præcipua autem cochlea directrix *a h*, de quâ totum dependet negotium, sicuti ex dicto Schemate patet, per anterides chalybeas *b c*, laminæ cuidam crassiori *f* infixas, incedit; quod pedamentum deinceps cum dictâ cochleâ, suâque Machinulâ, Quadranti annectendâ, fortissimis cochleis constringentibus sub Regulâ affigitur. Præterea ad illam cochleam directoriam *a h*, cùm antehac ea solùm ad directionem Regulæ adhibebatur, in quem etiam finem tum temporis unicè adornata erat, non nisi incurvatum brachium *l*, & huic rursùs canalicula quadrata, uno scilicet latere aperta, sive securicula *k* erant adaptata; quò canaliculâ dictâ ad limbum Quadr. adstrictâ, commotione cochleæ directoriæ simul

Cochlea directoria primùm pro Directione Regulæ solùm condita erat.

ipsa Regula ex nutu & voto exactissimè, & promptissimè ad quamvis Altitudinem regi & dirigi posset.

Peculiaris Machinula cochleæ directrici annectitur, ad singula Prima & Secunda discernenda.

Jam verò, cùm modò dicta cochlea directrix altiori simul negotio, pariter subtilioribus distinctionibus, singulis scilicet Minutis & Secundis, eorumque particulis, in peculiari Orbiculo indice commonstrandis destinetur; idcircò cochleæ directricis extremitatem *h* non tantùm per foramen brachii incurvati trajeci, sed non minùs isti extremitati cochleæ rotulam coronatam *m*, ut videre est in dicto Schemate Num. 1, adaptavi, atque pericochleâ adstrictoriâ firmissimè conjunxi. Deinde certam quandam lamellam combinantem *e* ad brachium illud incurvatum *l*, & canaliculam diversis quibusdam cochleis adstrictoriis adstrinxi, dictamque lamellam ita incurvavi, ut ipse Quadrans, atque locus, ubi Orbiculus index *i* constitui debebat, eam ipsam incurvationem omninò requirebat: quemadmodùm ad Num. 5 ipsa lamella combinans, unà cum annexâ canaliculâ *k*, sub peculiari designatione est perspicienda. Ad hanc porrò lamellam *e* Orbiculum indicem *i* pariter firmè cochleis affixi, nec non cheloniam *d*, quæ adeò, prout centrum Orbiculi indicis *i* id efflagitabat, obliquata est; quò sucula, sive vectis *n o* Indicis ad Num. 7 seorsim delineata, orthogonaliter per dictum Orbiculum transiret. Dictæ autem suculæ bini axiculi striati, alter major *n*, alter minor *o*, inditi sunt; major quidem eo fine, quò rota coronata *m* dentibus suis 45 axiculum majorem 15 striis arripere, atque ita suculam dictam, unà cum minori annexo axiculo striato *o*, commovere ac convertere nonnequeat. Rursus ad rostrum hujus suculæ, propè axiculum minorem *o*, rotulam indicem 60 dentibus, unà cum ipso Orbiculo indice *i*, ejusque duobus Indicibus, sive lingulis *u x* & *vv*, de quibus autem deinceps pleniùs, adaptavi.

Tota Directorii Divisionũ structura.

Rotulæ & axiculi quot dentibus & striis constent.

Quâ ratione rotula coronata binos diversos simul regat Indices.

Adeò ut rota hæc coronata *m*, ope majoris axiculi striati *n*, longiorem Lingulam & velociorem *u x* regat; pariter, beneficio minoris axiculi striati *o*, alteram illam rotulam subditivam *q*, crenis itidem 60 elaboratam. Rotula verò index *p*, licet succula sive fusaria *n o* non minùs per ipsum

ipſum centrum hujus rotulæ tranſeat; nihilominùs tamen dicta ſuccula neutiquam illam rotulam indicem *p* ſimul commovet. Ratio hæc eſt, quòd ad centrum iſtius rotulæ indicis *p* peculiaris fiſtula *s*, prout ad Num. 8 elucet, ſit conferruminata; per quam fiſtulam ſæpiùs dicta ſuccula, neutiquam movente, vel ſimul compellente rotulâ indice *p*, liberè incedit ac commovetur. Eum in finem, ut inferior Lingula ſegnior *vv*, huic fiſtulæ *s* adaptata, ſingulari ſuo motu ope rotulæ coronatæ *m* gaudeat. Nam commotio rotulæ indicis *p* à rotulâ ſubditivâ *q* unicè dependet, quæ eandem etiam magnitudinem, ac parem numerum dentium cum alterâ rotulâ *p* exhibet; ſed peculiari centro & ſucculâ, cum alio diverſo axiculo ſtriato ſubditivo *y*, itidem ſex crenis, ſicut ad Num. 8 clarè elucet, fruitur. Et ut hæc brevior ſuccula, cum ſuo axiculo ſtriato ſubditivo *y*, commodè in peculiari ſuo centro ferri poſſit, peculiaris inſuper lamella transverſaria *r* loco cheloniæ ibidem, ut vides, annexa eſt, in cujus medio minutisſimum foramen, pro axiculo nimirùm ſtriato ſubditivo *y*, rotam ſubditivam gerente & dirigente, inditum eſt. Quò rotula hæc ſubditiva *q*, unà cum ſuo axiculo ſtriato *y*, ſecundum axiculum minorem indicem *o*; & rursùs rotula index *p* ope axiculi ſubditivi *y* ſimul ſuâ fiſtulâ *s*, quæ firmisſimè in centro Orbiculi indicis *i* incedit, & cui Lingula illa inferior & tardior *vv* eſt adaptata, ſic commoveri queat.

Quomodo rotula index à rotulâ ſubditivâ dependeat.

Atque ita habes totam hujus Machinamenti ſive Directorii noſtri, pro Minutis, ſingulisque Secundis commonſtrandis, ſtructuram. At verò, quâ ratione ipſe Orbiculus index *i* in ſuis partibus ſit diſtributus, mox mox detegetur ac exhibebitur. Non dubito, quin omnes Mechanices Arte vel leviter tantùm imbuti facilè nunc capiant ac intelligant, quo pacto hæc Machinula ad uſum transferri, ac Inſtrumentis maximo Aſtronomiæ commodo applicari nonnequeat. Fulcimento enim, ſive Pedamento *f*, (cui aliàs binæ illæ anterides *b* & *c* inhærent) Regulæ Quadrantis diverſis cochleis ſuis adſtrictoriis affixo, atque Regulâ ad deſideratam Altitudinem alicujus Stellæ propè verum

Uſus hujus Machinulæ directoriæ.

nudâ manu directâ, nihil ſupereſt ampliùs, quàm ut canaliculam *k*, ad cochleam directoriam *h* beneficio incurvati brachii *l* annexam (brachium enim ad roſtrum dictæ cochleæ, unà cum totâ Machinulâ, volubile eſt) ad transverſarium arrectum, limbo Quadrantis ſubjacens, applices, ſuâque eò deſtinatâ cochleolâ adſtrictoriâ *g* firmiter affigas. Atque tum totum artificium, ad negotium Obſervationis expediendum, ſtat in procinctu; ut non ſolùm procliviter, exactisſimè & ex voto Regulam, veluti jam ſæpiùs monuimus, regere & dirigere; ſed quoque adminiculo rotularum, ſuccularum, axiculorum & Lingularum artificii hujus quascunque ſubtilisſimas ſubdiviſiones in Minutis & Secundis, quin-etiam eorum quibusdam particulis diſtinctisſimè dignoſcere queas.

Hoc noſtro invento non ſolùm Regula exquiſitè dirigitur, ſed etiam ſubtiliores diſtinctiones exactisſimè dignoſcuntur.

Sed ſcire primùm, priùsquam pergamus, attinet, quomodò Diſtinctiones deſcribantur ac diſcernantur. Fundamentum autem totius hujus inventionis in ſolâ illâ dictâ cochleâ noſtrâ directoriâ *a h*, ut pasſim jam tetigimus, conſiſtit. Nam, prout illa horſum vorſum agitur, ac circummovetur, pari modo ſimul annexa rota coronata *m* impellitur, & per conſequens, reliquæ rotulæ univerſæ cum binis illis Lingulis feruntur; verùm non omnes æqualiter, ac pari cum cochleâ directoriâ *a h* velocitate, aut tarditate: quia, ut ut levisſimo ſtudio id fieri potuisſet, haud tamen conſultum fuisſet. Quandoquidē iſti minutisſimas ſubdiviſiones diſcernendi negotio, quod unicè modò intendo, multò magis prodeſt, ſi Lingulæ, diviſiones deſignantes, haud parùm ipsâ cochleâ directoriâ *a h* ſint velociores. Nam, quantò Indices dictâ modò cochleâ ſunt celeriores, tantò Diſtinctiones ſubtiliores ſub ſpatiis amplioribus fiunt evidentiores. In meâ autem poteſtate, atque arbitrio motus eorum, & ratio velocitatis extitit. Hincque in noſtro Quadrante, quemadmodùm in omnibus reliquis ferè Inſtrumentis, ad ſingula Minuta Prima, Secunda, imò horum quartam partem commonſtrandam abundè ſufficere arbitratus ſum, ſi Directoriū hocce noſtrum eâ ratione conſtruerem, ut præcipua & velocior Lingula *u x* ter totam Orbiculi peripheriam

Unde diſtinctiones originem ducant.

Rotulæ & Indices nō pari feruntur velocitate.

Quantò lingulæ ſunt cochleâ directoriâ rapidiores, tātò diſtinctiones evadunt evidentiores.

Ratio velocitatis Indicis ad cochleam directricem.

riam pertranſiret & abſolveret, dum ſcilicet cochlea directrix ſemel tantùm præcisè ſe ſe obverteret; hoc eſt, unâ cochleæ revolutione Index *u* tres orbitæ periodos perageret. Eo pacto dictus Index ſatis velociter pro diſtinguendis Secundorum particulis procederet, licet cochleæ motus ſatis lentè, ut vix deprehendi poſſet, progrederetur.

Rotula coronata quot dẽtibus, & axiculus primarius quot ſtriis conſtet.

Quò verò hoc ipſum producerem, atque ad effectum deducerem, rotam coronatam conſpicuâ magnitudine, ac 45 dentibus fieri feci, eamq́ue cochleæ directoriæ adaptavi; & quia axiculus ſtriatus *n* crenis 15 tantummodò conſtat, neceſſariò ſuccula *n o* ter obvolvitur, priusquam cochlea directoria *a h*, unà cum rotâ coronatâ *m*, ſemel circumvertitur. Quandoquidem dictus axiculus tertiam tantùm dentium partem reſpectu rotæ coronatæ poſſidet. Etenim, quantò rotula coronata plures dentes, atq́ue axiculus ſtriatus *n* pauciores ſtrias exhibet, tantò Index *u* citiùs, rapidiùsq́ue commovetur, tum diviſionum particulæ evadunt ampliores & evidentiores. Exempli gratiâ: ſi rotula coronata ex 48 dentibus, atq; axiculus major *n* ex 12 tantùm ſtriis conſtaret, Index *u* Orbiculum *i* quater obvolutaret, ſive quatuor abſolveret revolutionum periodos, priusquam cochlea directrix *a h* ſemel circumduceretur; rursùs, ſi dicta rotula *m* 60 dentes, atque axiculus crenatus tantummodò 6 crenas exhiberet, Lingula illa *u x* decies, quàm ipſa cochlea directoria velocior exiſteret; hoc eſt, unâ dictæ cochleæ revolutione totum orbem decies abſolveret. Quæ quanta hæc eſſet velocitas, facilè datur intelligere: profectò, ſi hanc dentium & ſtriarum proportionem inire nobis placeret, atq́ue operi conduceret, nobis non ſolùm Secunda, ſed etiam ſingula Tertia ex illo Orbiculo indice perſpicuè dignoſcere eſſet integrum. Verùm noſtrum Obſervationis negotium tantâ ſubtilitate haud indiget; ſufficit, nos diſtinctè admodùm, proportione illâ rotulæ ſcilicet coronatæ ad axiculum majorem *n*, ut 3 ad 1 attentâ, ad ipſa Scrupula Secunda devenire poſſe. Is, qui eousq́ue Obſervationes univerſas accuratè expedit, officio ſuo ſanè abundè

Rotula coronata quantò plures dentes; rursùs axiculus quãto pauciores ſtrias poſſidet, tantò Index eſt velocior.

Quâ ratione Lingulæ concitatiores reddantur.

Haud grave nobis eſt, hocce noſtro Directorio etiam ſingula Tertia determinare.

Qui ad Secunda Obſervationes deducit, utique ſe Virum præſtat.

dè fungitur, ut nihil quicquam ampliùs ab ipſo exſpectari debeat: quemadmodùm mecum omnes penitiorum Rerum Cœleſtium Indagatores ultrò fatebuntur.

Auctor Indices velociores habere haud voluit.

Idcircò etiam ex compoſito Indices in Directoriis his noſtris velociores, cùm operi pro ſingulis Secundis, uti modò dicebamus, in Orbiculo noſtro *i*, commonſtrandis, ut mox mox intelliges, affatim ſufficiant, cōſtruere nolui. Orbiculum autem *i* ad Num. 2 tantâ amplitudine ſtudiò ibidē exhibere volui, quantâ res ipſa in noſtro Quadrantis Directorio exiſtit; quò ſubdiſtinctiones Orbiculi ſub æqualibus omninò interſtitiis cuilibet ob oculos ponere valerem. Diviſiones verò ipſas quod attinet, eas quidem variâ viâ diſtinguere potuiſſem: nimirùm primò, ut longior Index *u* ſingula Secunda, inferior tardior *vv* integra Minuta prima, tertius verò integros Gradus diſcerneret; ita ut quando ſuperior Index ſemel Orbiculum abſolveret, 60 Secunda referret, alter verò *vv* unum Minutum primum tantùm indicaret, & quando hic totum circulum, nempe 60 Minuta abſolviſſet, tertius Index primum Gradum in ordine commonſtraret. Quæ dividendi ratio ut admodùm plana eſt & perſpicua; ſic profectò nemini non, ſine dubio, valdè Obſervationibus congrua videbitur: verùm ego, rem eo modo ut perficerem, haud conſultum eſſe duxi. Nam hoc ipſum non ſolùm aliud planè rotularum & axiculorum artificium majoris laboris ſibi expoſceret; ſed etiam Directorium ad quævis Inſtrumenta eò deducere, ut omnibus numeris rem poſtmodùm exquiſitiſſimè dirimeret, negotium, crede, eſſet multæ & immenſæ operæ: addo, ſi initiò circa motûs inquiſitionem (ut paullò poſt clariùs percipies) vel leviuſculum committeres errorem, facilè in quibusvis Obſervationibus à vero haud parùm diſcederes.

Orbiculus index variâ ratione diſtingui poteſt.

Ratio dividendi Orbiculū in Gradus, Minuta & Secunda, Auctori haud viſa eſt conveniens operi.

Auctoris methodus diſtinguendi Orbiculum valdè facilis & apta eſt Obſervationibus.

Quamobrem ſingularem rationem, itidem planiſſimam & evidentiſſimam, ſum commentus, quâ tota circuli peripheria, tam pro ſuperiori & velociori Indice *u*, quàm ſegniori *vv* nonniſi in 100 æquales particulas dividitur; quibus diſtinctionibus, licet valdè planis ac generalibus, totum tamen ſubdiviſionis negotium multò exquiſitiùs, multòque tutiùs

tutiùs absque omni aberrationis periculo expediri datur, quàm si statim Orbiculum in Gradus, Minuta & Secunda distribuissem; & quod maximum, si Directorium in centenis saltem particulis sic est distinctum, non tantùm uni soli Instrumento, sed plurimis simul, licet diversæ sint magnitudinis (de quo sine dubio miraberis) æque accuratè ac feliciter idem applicari potest; at verò, si alterâ illâ ratione, per Gradus scilicet, Minuta & Secunda Divisiones ineas, ad quodvis Instrumentum peculiare construere Directorium opus habes. Sed melioris intellectûs gratiâ ipsum Orbiculum indicem *i* eatenus, ut dixi, in centenis partibus distributum, pro duobus præcipuis Lingulis *u* & *vv*, Tibi ad Num. 2 in superiori Figurâ T exhibeo. Numeros dupliciter ipsis Divisionibus adscripsi, tam dextram, quàm sinistrâ versùs; quò prorsùm & retrorsùm Distinctionum particulas dinumerare possem. Inter utriusque circuli superioris & intermedii numeros nulla alia intercedit differentia, nisi quòd loco 10 & 20 superioris circuli distributi, ad intermedium pro Lingulâ *vv* segniori 1000 & 2000, & sic consequenter, sint annotata; proceduntque in illo ad 100, in hoc verò circulo intermedio ad 10000; sic ut quando longior Index *u* integram revolutionem suarum 100 partium absolvit, inferior Index tantùm unicam partem in suo circulo commonstret: ne non omni tempore, quot revolutiones, & quot particulas cochlea directoria, sive Indices Orbiculi absolvissent, accuratè mihi constaret.

Quomodo idem Directorium diversis Instrumentis inservire possit.

Divisiones quâ ratione Orbiculo sint adscriptæ, & quibus numeris notatæ.

His nunc duobus divisis circulis tertiam Divisionem adjeci; sed solummodò pro hoc nostro Quadrante: quandoquidem hæc distinguendi ratio (ut ut duorum superiorum circulorum sit universalis) tantummodò est specialis, pro uno certo Instrumento, ad primo intuitu, beneficio tertii Indicis brevioris *x*, superiori planè oppositi, ipsa Scrupula Secunda promptè discernenda; sed de his Distinctionibus infrà paullò ampliùs percipiendum erit. Nunc primùm commonstrare opus esse puto, quomodo ex his centesimis particulis, atque illis binis longioribus Lingulis *u* & *vv* ipsa Minuta & Secunda quàm accuratissimè cognoscere

Quomodo ex particulis centesimis Minuta & Secunda eliciantur.

ſcere liceat, & quidem iterum iterumque asſeverans, multò præciſiùs, quàm in ipſis Inſtrumentorum arcubus, cujuscunque etiam ſint magnitudinis, ac quibuscunque ſubtilisſimis particulis etiam gaudeant, licet etiam exploratorem accuratiorem ſummâ attentione adhibeas.

Quo majores ſunt Orbiculi, eò diſtinctiones fiunt evidentiores.

Initiò ſcire Te oportet, Orbiculum hunc noſtrum indicem nullam certam ſibi expoſcere quantitatem, ſed Tibi pro lubitu amplitudinem ejus determinare licitum esſe, dummodò ipſum Inſtrumentum, vel ſtructura Directorii, aut locus, ubi exhibendus, ampliorem annectere non prohibeat. Quare ſatiùs eſt majori uti, ſi nihil impedimento eſt: ſic enim diſtributiones, ut facilè colligere eſt, ampliores evadunt. Mihi tamen ad hunc noſtrum Quadrantem illam magnitudinem, in Schemate ſuperiori ad Num. 2 exhibitam ſufficere, tum ſatis commodam esſe, videtur; ſiquidem centeſimæ illæ particulæ in dicto Orbiculo ſatis amplæ & evidentes ſunt, pariter ipſa Secunda: quippe duæ partes centeſimæ unicum tantùm Secundum in hoc Quadrante deſignant. Ideoque hunc Orbiculum ſtudiò ampliorem efficere nolui, ne Machinula fieret incommodior, neque Obſervatori ullibi crearet moleſtiam. Verùm, ut tandem eò deveniamus, quò commonſtrem, quâ ratione diviſiones rectè & ſubtiliter diſtinguantur. Scias, me hanc videlicet viam esſe ingresſum; conſtructâ nempe omnimodè Machinulâ illâ, atque cochleæ directoriæ debitè adaptatâ, nec non adminiculo lamellæ combinantis canaliculæ affixâ, tum ritè examinatis rotulis omnibus, axiculis, eorumque dentibus atque ſtriis, num correctè etiam, leviter & leniter, nihilominùs ſatis arctè dentes, ut & crenæ univerſæ absq; omni inani, ſeu ſuperfluo interſtitiolo, ut Automatarii loquuntur, ſe invicem mordeant, ac absque omni titubatione & nutatione cesſim incedat opus. Nam hocce artificium inprimis efflagitat, ut cochlea directoria cum omnibus rotulis arctisſimè quidem, ſed nihilominùs lenisſimè minori potentiâ commoveatur, ut duobus digitis leviuſculè à quovis regatur; ſecùs profectò fruſtraneus ac moleſtisſimus erit labor, tum nihil quicquam eo invento accurati obtinebis;

Diviſiones ſolido nituntur fundamento.

Artificium rotularum in hocce Machinamento neceſſe ſit absq; omni nutatione exquiſitisſimum.

bis: intereà tamen, non velim exiſtimes, illud eâ ratione factu perdifficile, multò minùs impoſſibile eſſe; neutiquam ſanè, dummodò peritum Artificem, dextrè omnia elaborantem, ad manum habeas. Id equidem ex voto ſuccedere, Machinulæ meæ univerſæ omnium meorum Inſtrumentorum ſatis ſuperq; teſtantur, quæ adeò elaboratè & exquiſitè ſunt conſtructæ, ut nihil quicquam in ullo aliquo deſiderari poſſit; ſed nimis à viâ digredimur, ad Diviſiones rurſùs revertamur.

Quomodo ad Diviſiones tutò perveniatur.

Atque ita, uti diximus, adornatis ſic omnibus, quò ad ipſum examen devenirem, Regulam priùs, unà cum affixo Directorio, nudâ manu primùm ad certum quendam limbi Quadrantis Gradum deduxi; deinde canaliculam *k* more ſolito ad limbum cochleâ ſuâ adſtrictoriâ *g* affixi, atque tum demum ope cochleæ directoriæ *a h* ex amuſſi Regulam ad integrum iſtum Gradum conſtitui; ſed perinde eſt, à quocunque limbi Gradu id tentes. Quibus peractis, cochleam directoriam convertere cœpi, & quidem primùm continuo motu in antecedentia, donec lineam integrum Gradum determinantem, præcisè admodùm attigiſſem, tunc cochleâ directrice ſedatâ, ac ſubſiſtente in Orbiculo indice *i*, inquiſivi, quoties Lingula velocior & longior *u* Orbem obvolutaſſet, & quot ſpatiola inſuper in ſuo circulo confeciſſet; deprehendi autem, quòd in noſtro videlicet Quadrante magno volubili Horizontali 68 periodos, ſive revolutiones totum Orbem nempe circumvolutando abſolviſſet: quandoquidem ſegnior & inferior Index *vv* præcisè ad numerum 6800, ſuperiori autem Indice *u* ad initium ejus circuli exiſtente, hærebat; ita ut nullæ inſuper particulæ centeſimæ huic numero 6800 ſuperaddi potuerint. Sed ſciendum (id quod ſuprà indicare oblitus eram) quòd, quando integrum aliquem Quadrantis Gradum hocce noſtro directorio dimetiri ſatagas, omninò neceſſum ſit, ut primùm utrumq; Indicem *u* & *vv* (exiſtente ſcilicet Regulâ jam præcisè ad integri alicujus Gradûs lineam) rectè & correctè ad competentem ſuum locum deducas, hoc eſt, oportet, ut ſuperiorem Indicem *u* ibidem, ubi 100, vel

Integer Inſtrumēti Gradus Lingulis per partes cēteſimas peculiaris orbitæ menſurandus eſt.

Regulâ unum integrumGradum in noſtro Quadrante cōficiente, Index præcipuus monſtrat, quot revolutiones in orbitâ ſuâ peragat.

Dum obſervare incipis, Lingulæ priùs debitè ſunt reſtituendæ.

prior particula centeſima incipit, & alterum inferiorem *vv* planè ſub unâ eâdemque lineâ, ubi primus milleſimarum partium numerus ducit initium, conſtituas: ſecùs profectò, neutiquam unquam Diſtinctiones in iſto Orbiculo rectè determinabis. Verùm, non eſt, quòd unâ ſolâ inveſtigatione, quantitatem unius videlicet Gradûs, in Orbiculo indice determinandi, acquieſcas, ſed neceſſe eſt, ut idem examen ſæpiùs, tam cochleam directoriam prorſum convertendo, quàm horſum retorquendo reiteres, & non ſolùm in unâ certâ limbi parte, ſed alium atque alium integrum Gradum, majoris certitudinis gratiâ, diligentisſimè aliquoties explores; an in quibusvis etiam Gradibus magnitudo motus directorii coincidat, vel Indices *u* & *vv* totidem æque revolutiones in utroque diſtinctionum circulo conficiant, atque ita in ipſis numeris ſemper conveniant. Nam, ſi limbus Inſtrumenti penitùs ab omni parte æqualiter ac ritè diviſus eſt, utique etiam, ut quilibet Gradus pari omninò interſtitio gaudeat, neceſſe eſt, ac per conſequens inde etiam totidem partes centeſimas in Orbiculo indice commonſtret: ſi nimirùm artificium rotularum debitè ſit conſtructum, atque Directorium iſtud (quod benè notandum) ab omni parte, inprimis ad brachium incurvatum *l*, ut minimè ſe ſe incurvare, vel motui cochleæ Directoriæ cedere posſit, ſatis ſit firmum. De hocce meo Quadrantis Directorio asſeverare posſum, quotiescunq; unquam unius Gradûs magnitudinem in dicto Quadrante Horiz. ope hujus Directorii exploratum, detectumque iverim, nunquam non ſuperiorem Indicem *u*, 68 periodos integras, hoc eſt, 6800 partes centeſimas abſolviſſe.

Motus Regulæ in noſtro directorio rigidisſimè explorandus eſt.

Ut quantitas ſingulorũ Graduum ſemper oportet eſſe eadem, ita & motus eorum per totũ Quadrantẽ debet eſſe omninò æqualis.

Id quod nunc normæ ac fundamenti loco pro his Diviſionibus ſubtilioribus, in hocce videlicet Quad. Horiz. asſumendum eſt. Nam, ſi unicus Gradus, ſive 60 Minuta Prima contineant 6800 partes centeſimas, utique 45 Scrupula Prima 5100, & 30′, 3400 part. centeſim. & 15′, 1700 part. centeſ. conplectuntur, ſive conficiunt. Idcircò, ne inter obſervandum multum temporis, ſingulis vicibus debitam quarumcunque Obſervationum proportionem determi-

Ex menſurâ & motu unius Gradûs reliquæ ſubdiſtinctiones ſubtiliores ortum ſuum trahũt.

determinando perderem, duas diverſas Tabellas protinùs conſtruxi, Quadrantique, quò ſtatim in promptu eſſent, appoſui; quarum beneficio nullo negotio, quot inſuper Scrupula Prima, Secunda, imò Tertia, ſi velis, Gradibus illis à Regulâ determinatis addenda, vel nonnunquam ſint adimenda cognoſcitur. In Tabellâ priori A integra Scrupula Prima ad 60 usque, atque reſpondentes particulæ centeſimæ continentur. Exempli gratiâ, inferiorem Indicem *vv* ad numerum 4000, ſuperiorem verò *u* ad numerum 80 conſiſtere inveniſſes, hoc eſt, Indices *u* & *vv* partes 4080 centeſ. in Orbiculo abſolviſſe; quæritur, quot Minuta Prima & Secunda his particulis centeſimis reſpondeant vel æquivaleant. Quære igitur in areâ Tabellæ A, an numerus aliquis huic omninò reſpondeat; qui quoniam ibidem tantus planè reperitur, protinus ex margine Tabellæ patet, huic numero 36 Scrupula Prima competere addenda, vel ſubtrahenda Gradibus illis, à Regulâ denotatis, prout Indices Orbiculi dextram vel ſiniſtram versùs fuére convoluti. Sed quæras, quomodò procedendum, ſi integer iſte numerus quærendus in areâ Tabellæ non inveniatur, ejusque aliquot inſuper particulæ centeſimæ adhæreant? id pariter haud multo negotio indagatur, ſi nimirùm numerum proximè minorem, in areâ Tabellæ inventum, à dato numero (exempli gratiâ, ſit ille 4130) ſubtrahas, atque differentiam hujus, & in Tabellâ reperti 4080 numeri, hoc eſt, 50 ſcilicet partic. centeſ. ſuperabundantes in ſubſequente Tabellâ B, ejusq; margine rursùs quæras, illicò in areâ appoſitâ ipſa Scrupula Secunda & Tertia, his 50 ſcilicet partic. centeſ. reſpondentia, nimirùm 36″ 30‴ reperies; ſic ut Minutis illis integris 36 inſuper 36″ 30‴ adhæſiſſe deprehendas. Quam diviſionum ſubtilitatem nunquã profectò in ullo alicujus Quadrantis arcu, licet exploratore accuratiori gaudeat, ac ipſe etiam lynceus ſis, deprehendes. Siquidem non niſi ad quina Secunda eâ ratione pervenire datur. Interea tamẽ, ſi limbus Inſtrumenti correctè eſt diſtributus, atque Directorium juſtè adornatum & diſtinctum, oportet, ut omnes numeri ab omni parte minimùm in quinis Secundis coincidant; ſed

Ex certis Tabellis ſubdiviſiones promptè dignoſcũtur.

Quâ viâ.

Quomodò ex Tabellis Secunda & Tertia inveſtigãtur.

Absque directorio nunquam ad tales ſubtiliſſimas diviſiones pervenitur.

ultrà, ut quidem in Orbiculo Directorii ad ipsa Secunda, imò Tertia fieri potest, progredi non datur.

Atque hæc adeò brevibus, quàm unquam potui, sum complexus: quâ nimirùm ratione Divisiones Orbiculo sint adscriptæ, & quomodo ejus ope Scrupula Prima, Secunda, & Tertia, imò Quarta, si velis, ex duabus appositis Tabellis eliciantur. Priusquam autem hîc ipsas Tabellas apponam, conducit, ut aliquantò fusiùs Distinctiones brevioris Indicis *x* interiores exponam; ex quibus uno intuitu statim ipsa Secunda, si differentia anguli 53 Secunda non excedit, cognoscuntur. Fundamentum in eo consistit; quòd, cùm probè exploratum habeam, integrum Gradum, vel 60 Minuta 6800 part. centesim. exhibere, haud etiam me præterit, $113\frac{1}{3}$ part. centes. conficere unicum Minutū primum. Quocircà in circulo interiori tot partes centes. in 60 partes penitùs æquales distribui, atque sic spatiola illa interioris circuli, singula Secunda indicantia, prodierunt; sed integra revolutio Indicis *x* non nisi 53 Secunda comprehendit, cùm plures particulas, quàm centum, non contineant; adeò ut longiùs hoc in circulo progredi non liceat. Hincque quando differentia anguli major est, præstat, ut Tabellas adeas, Altitudinesque determines. Ubi notandum habes, quòd numeri in tertio circulo non initium suum, ubi reliqui Indices, à parte scilicet superiori, sed in opposito planè puncto, à parte inferiori ducant: ratio est, quòd idem Index *x* sit etiam Index *u*, prout facilè intelligitur.

Quâ ratione absq; Tabellis singula Secunda ex ipso statim Orbiculo indice obtineantur.

Una revolutio Indicis quot Secunda referat.

Quando nunc Machinulâ illâ Directoriâ uti lubet (sicuti jam leviter suprà tetigimus) operæ pretium est, ut in antecessum Regulam propinquissimè ad desideratā Distantiam, vel Altitudinem liberâ manu deducas; dein canaliculam limbo Instrumenti firmissimè adstringas, nec non utrumque Indicem *u* & *vv* ad sua initia præcisè constituas; qui Indices ita sunt adornati, ut horsum vorsum leviter ac leniter, haud commotis rotulis, & axiculis planè quiescentibus, eos ad debitum terminum dirigere possis. Attamen, non attinet (ut quidem in examinibus) Regulam omni tempore priùs ad integrum proximum Gradum deducere, sed sufficit,

Quomodo Observationes instituantur ope nostri Directorii.

ſufficit, ſi eam ad lineam viciniorem, quina integra Minuta prima denotantem, conſtituas; ſed perinde eſt, ad qualemcunque id fiat, ſive antecedentem, ſive proximè ſubſequentem, dummodò obſerves, an elicienda Minuta & Secunda ſubtrahi, vel addi integris Gradibus debeant. Exempli gratiâ: ſit Altitudo capienda 43° 22′ circiter; ubi haud opus habes, Regulam ad 43 Gradum integrum, ſed ad interſtitiolum 43° 20′, cùm ſit proximius, collocare. Quo facto, atque Directorio cum ſuis Indicibus debitè adornato, cochleam Directoriam *a h* converte, & ſi illa in conſequentia progreditur, Minuta & Secunda, quæ proveniunt, Gradibus ſunt adjicienda; ſin cochlea in antecedentia retrogreditur, dicta Minuta & Secunda Gradibus ſunt ſubtrahenda. Exempli gratiâ: Index inferior unicum tantùm ſpatiolum in ſuâ orbitâ, hoc eſt, 100 part. centeſ. abſolvisſet, ac alter ſuperior ad numerum 83 conſtitisſet; hoc eſt, 183 part. centeſ. obvolutasſet, quære hunc numerum in Tabellâ A, atque proximè minorem, nempe 113⅓ unico Minuto integro competentem, ab iſto 183 ſubtrahe, reſtabunt 70, quæ partes centeſ. ex Tabellâ B exhibent 37″ 6‴, addenda ſcilicet illi 1′ (cùm cochlea prorſum progresſa fuerit;) ſic ut proveniant 1′ 37″ 6‴, rursùs 43° 20′ adjicienda, atque ſic tota Altitudo ex Directorio noſtro 43° 21′ 37″ 6‴ erit. Quod ſi verò cochlea in contrarium contorſa fuisſet, nempe in antecedentia, inventa Minuta, & adhærentia Scrupula Secunda & Tertia Altitudini illi 43° 20′ demenda ſunt, ut vera tum Altitudo 43° 18′ 22″ 54‴ evadat.

Benè notandum, quã partem versùs cochleam Directricem torqueas.

Ex quibus, curioſe Aſtrophile, ſi non plenè, ſaltem ex parte intelliges, quâ ratione dicta noſtra Machinula ſubdiſtinctionum directoria conſtruatur, adornetur, dividatur & ad uſum transferatur. Si nonnulla fortè adhuc reſtant, quæ ex hâc deſcriptione nondum ſufficienter intelligas, operam, ſis, dabis, ut ingenio tuo reliqua obtineas; non dubitans, quin Tibi nunc multò faciliùs negotium hocce tot Schematibus detectum intelligere erit, quàm quidem initiò mihi illud mente primùm fingere & exſtruere: cùm nullum ullum eâ in parte habuerim Præcurſorem. Quàm præſtantis-

Qui hocce negotium nondũ plenè fortè capit, necesſum habet, ut alteri indagine id ipſe exploret.

ſtantisſimum autem & aptisſimum pro univerſis Inſtrumentis Aſtronomicis detectum hocce adjutorium ſit, & quàm convenienter ac promptè iis applicari posſit, ſi debitè ab omni parte ſit fabrefactum, ipſa Experientia Te abundè docebit.

TABELLA A

Pro Quadrante Magno Horizontali volubili.

Tabellæ pro Diviſionibus Quadrantis noſtri Horizontalis.

Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.
1	113⅓	11	1246⅔	21	2380	31	3513⅓	41	4646⅔	51	5789
2	226⅔	12	1360	22	2493⅓	32	3626⅔	42	4760	52	5893⅓
3	340	13	1473⅓	23	2606⅔	33	3740	43	4873⅓	53	6006⅔
4	453⅓	14	1586⅔	24	2720	34	3853⅓	44	4986⅔	54	6120
5	566⅔	15	1700	25	2833⅓	35	3966⅔	45	5100	55	6233⅓
6	680	16	1813⅓	26	2946⅔	36	4080	46	5213⅓	56	6346⅔
7	793⅓	17	1926⅔	27	3060	37	4193⅓	47	5326⅔	57	6460
8	906⅔	18	2040	28	3173⅓	38	4306⅔	48	5440	58	6573⅓
9	1020	19	2153⅓	29	3286⅔	39	4420	49	5553⅓	59	6686⅔
10	1133⅓	20	2266⅔	30	3400	40	4533⅓	50	5666⅔	60	6800

TABELLA B

Tabella pro Secundis & Tertiis inveſtigandis.

Partes centeſ. in Orbic.	Secunda & Tertia. ″	‴	Partes centeſ. in Orbic.	Secunda & Tertia. ″	‴	Partes centeſ. in Orbic.	Secunda & Tertia. ″	‴	Partes centeſ. in Orbic.	Secunda & Tertia. ″	‴
1	0	32	31	16	26	61	32	20	91	48	14
2	1	4	32	16	58	62	32	52	92	48	46
3	1	36	33	17	30	63	33	23	93	49	18
4	2	8	34	18	1	64	33	55	94	49	49
5	2	39	35	18	33	65	34	27	95	50	21
6	3	11	36	19	5	66	34	59	96	50	53
7	3	42	37	19	37	67	35	31	97	51	25
8	4	14	38	20	9	68	36	3	98	51	57
9	4	46	39	20	40	69	36	34	99	52	29
10	5	18	40	21	12	70	37	6	100	53	0
11	5	50	41	21	42	71	37	38	101	53	32
12	6	22	42	22	14	72	38	10	102	54	4
13	6	54	43	22	46	73	38	41	103	54	36
14	7	26	44	23	17	74	39	13	104	55	8
15	7	57	45	23	49	75	39	45	105	55	40
16	8	29	46	24	22	76	40	17	106	56	12
17	9	1	47	24	54	77	40	49	107	56	44
18	9	32	48	25	26	78	41	20	108	57	16
19	10	4	49	25	58	79	41	52	109	57	48
20	10	36	50	26	30	80	42	24	110	58	20
21	11	8	51	27	2	81	42	56	111	58	52
22	11	40	52	27	34	82	43	28	112	59	20
23	12	11	53	28	6	83	44	0	113	59	40
24	12	43	54	28	37	84	44	31	113⅓	60	0
25	13	15	55	29	9	85	45	3			
26	13	47	56	29	41	86	45	35			
27	14	19	57	30	13	87	46	7			
28	14	50	58	30	44	88	46	39			
29	15	22	59	31	16	89	47	10			
30	15	54	60	31	48	90	47	42			

Nunc ulteriùs progrediamur, atque reliqua præcipuorum nostrorū Instrumentorum Directoria contemplemur: Quandoquidem unumquodque Organum peculiare suum Directorium, quod sub Regulâ cochleæ directrici firmiter affixum est, sibi vendicat, nec uno eodemque rotularum artificio construitur, neque Orbiculus index unâ eâdemq; ratione Machinulæ annectitur. Aliter enim ad Quadrantes majores, Regulam habentes, aliter ad minores, pendulo gaudentes, aliter ad Sextantes & Octantes componitur; quemadmodùm mox mox clariùs erit percipiendum. In Figurâ autem T* ad Num. 1 primùm Directorium Sextantis nostri majoris Orichalcici, Cap. XI descripti, exhibuimus; quod quidem priori Quadrantis in omnibus ferè partibus, tam quoad rotulas, quàm axiculos striatos, eorumque numerum dentium haud est absimile; nisi quòd Orbiculus index aliter ferè respectu limbi Sextantis, sub ipso Pinnacidio ad ductum parallelum, Machinulæ orthogonaliter adhæreat: quò Orbiculus index undique statim Observatori, canaliculam licet à limbo restringas, ac unà cum Regulâ hinc illinc commoveas, absq; omni tamen impedimento pateat. In superiori autem Quadrante Directorium planè sub limbo, sed fronte suâ itidem Observatorem versùs annexum est, ubi non minùs confestim Indices in oculos apertè occurrunt.

Hujus generis directoria diversimodè pro Instrumētorū commoditate construuntur.

Directorium nostri Sextantis M. Orich.

Divisiones verò in hocce Sextantis Directorio parte differunt ab illo superiori Quadrantis. Sextans enim cùm paullò quà radium Quadrante minor sit; hinc Indiculus velocior paucioribus revolutionibus integrum Gradum, licet Discus index ejusdem cum priori sit magnitudinis, emetitur. Nam Organum quò minus, eò Index *u* pauciores pro uno Scrupulo Primo conficit partes centesimas. Ego debitâ factâ inquisitione comperi, Indicem velociorem tantummodò $61\frac{1}{2}$ revolutiones, hoc est, 6150 part. centes. percurrendo integrum Gradum, sive 60 Minuta conficere. Ergo $4612\frac{1}{2}$ part. centes. 45′ exhibent; 3075 verò part. centes. 30′; atque $537\frac{1}{2}$ part. centes. 15′ Minuta Prima largiuntur. Adeò, ut Tabellæ planè aliâ diversâ ratione sint compo-

Directorium Sextantis in quibus differat ab illo superiori Quadrantis.

Quot revolutiones Index præcipuus in Sextante unius Gradûs spatio peragat.

componendæ. Orbiculum indicem quidem ipſum à fronte in hoc Schemate, ſpatio ſcilicet deficiente, potiſſimùm quòd haud opus eſſet, minimè delineavi: ſufficit, ut puto, ſi Lectori paucis tantummodò, in quibus Tabellæ ab invicem diſcedant, ſignificem; nimirùm, quòd in hocce Sextantis directorio (licet pariter, ut Quadrantis tantummodò

TABELLA A

Pro Sextante Magno Orichalcico.

Tabellæ pro Diviſionibus Sextantis noſtri M. Orich.

Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prma. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centeſ. in Orbiculo deſignatæ.
1	102½	11	1127½	21	2152½	31	3177½	41	4202½	51	5272½
2	205	12	1230	22	2255	32	3280	42	4305	52	5330
3	307½	13	1332½	23	2357½	33	3382½	43	4407½	53	5432½
4	410	14	1435	24	2460	34	3485	44	4510	54	5535
5	512½	15	1537½	25	2562½	35	3587½	45	4612½	55	5637½
6	615	16	1640	26	2665	36	3690	46	4715	56	5740
7	717½	17	1742½	27	2767$\frac{3}{2}$	37	3792½	47	4817½	57	5842½
8	820	18	1845	28	2870	38	3895	48	4920	58	5945
9	922½	19	1947½	29	2972½	39	3997½	49	5022½	59	6047½
10	1025	20	2050	30	3075	40	4100	50	5125	60	6150

TABELLA B

Tabella pro Secundis, Tertiis & Quartis inveſtigandis.

Partes centeſ. in Orb.	Secunda, Tertia & Quarta. ″	‴	⁗	Partes centeſ. inOrbic.	Secunda, Tertia & Quarta. ″	‴	⁗	Partes centeſ. inOrbic.	Secunda, Tertia & Quarta. ″	‴	⁗	Partes centeſ. inOrbic.	Secunda, Tertia & Quarta. ″	‴	⁗
1	0	35	7	27	15	48	9	53	31	1	11	79	46	14	13
2	1	10	14	28	16	23	16	54	31	36	18	80	46	49	20
3	1	45	21	29	16	58	23	55	32	11	25	81	47	24	27
4	2	20	28	30	17	33	30	56	32	46	32	82	47	59	34
5	2	55	35	31	18	8	37	57	33	21	39	83	48	34	41
6	3	30	42	32	18	43	44	58	33	56	46	84	49	9	48
7	4	5	49	33	19	18	51	59	34	31	53	85	49	44	55
8	4	40	56	34	19	53	58	60	35	7	0	86	50	20	2
9	5	16	3	35	20	29	5	61	35	42	7	87	50	55	9
10	5	51	10	36	21	4	12	62	36	17	14	88	51	30	16
11	6	26	17	37	21	39	19	63	36	52	21	89	52	5	23
12	7	1	24	38	22	14	26	64	37	27	28	90	52	40	30
13	7	36	31	39	22	49	33	65	38	2	35	91	53	15	37
14	8	11	38	40	23	24	40	66	38	37	42	92	53	50	44
15	8	46	45	41	23	59	47	67	39	12	49	93	54	25	51
16	9	21	52	42	24	34	54	68	39	47	56	94	55	0	58
17	9	56	59	43	25	10	1	69	40	23	3	95	55	36	5
18	10	32	6	44	25	45	8	70	40	58	10	96	56	11	12
19	11	7	13	45	26	20	15	71	41	33	17	97	56	46	19
20	11	42	20	46	26	55	22	72	42	8	24	98	57	21	26
21	12	17	27	47	27	30	29	73	42	43	31	99	57	56	33
22	12	52	34	48	28	5	36	74	43	18	38	100	58	31	40
23	13	27	41	49	28	40	43	75	43	53	45	101	59	7	0
24	14	2	48	50	29	15	50	76	44	28	52	102	59	42	10
25	14	37	55	51	29	50	57	77	45	3	59	102½	60	0	0
26	15	13	2	52	30	26	4	78	45	39	6				

in

in partes centeſimas Orbita ſit diſtincta) integrum Minutum primum tantùm $102\frac{1}{3}$ partic. centeſ. exhibeat, atque ita tota ſuperioris Indicis revolutio tantùm 58″ 31‴ 40⁗ comprehendat. Quo nunc fundamento præcedentes Tabellæ A & B nituntur; differunt itaque in proportione ſolummodò, ratione nimirùm, uti diximus, quòd Inſtrumentum hocce paullò ſit quà radium minus. Etenim, quamvis ſimilis planè cochlea directoria applicetur; nihilominùs tamen diverſa Inſtrumentorum quantitas proportionem motûs nonnihil immutat. De reliquo, uſus Tabellarum à ſuperioribus neutiquam diſcrepat, ut ulteriori haud opus habeat dilucidatione.

Integro Minuto primo quot partes centeſ. in Orbiculo conveniant.

Quantitas Inſtrumentorum motum Lingularũ in directorio vel concitat vel retardat.

Cæterùm, ut ad Directorium noſtri maximi Octantis deveniamus, quod in præcedenti Figurâ T*, ad Num. 2 & 3 nitidè adumbratum conſpicitur. Structura ejus pariter eodem ferè rotularum artificio, quo præcedentia, confecta eſt, niſi quòd partes ſingulæ aliquantò majores & ampliores ſint factæ (dato ſcilicet Inſtrumento etiam haud parùm majori) præcipuè Orbiculus index *i*; quò ſic mihi liceret Diſtinctiones eò reddere evidentiores: Orbiculus iſte eâdem hîc planè præſentatur ſub Num. 3 amplitudine, prout reverà in Directorio noſtro conditus eſt. Proportio autem dentium rotularum ac axiculorum ex parte eſt diverſa; quandoquidem rota coronata *m* 60, & axiculus ſtriatus major *n* 20, quò eò leniorem cochleæ directricis inceſſum obtinerem, dentibus gaudet; at verò minores axiculi, index ſcilicet & ſubditivus *o* & *y*, quoad ſtrias reſpectu ſuperiorum ſunt omninò æquales, & non niſi 6 referunt; non minùs rotula index *p*, & ſubditiva *q*, pariter ut illæ, 60 exhibent dentes. Hincque motus Lingularum, ut in binis illis ſuperioribus Quadrantis & Sextantis Directoriis æq; velox exiſtit. Ita ut inſuper ferè nihil hâc vice admonendum habeam, cùm pari modo adornetur, examinetur, & Inſtrumento annectatur, ſub eâdem penitùs facie, ac illud Directorium Sextantis; quò totus Orbiculus index, ſicuti ipſe limbus, liberè undique pateat. Itaque nihil ampliùs ſupereſſe videtur, quàm ut commonſtrem, quâ ratione

Directorium Octantis noſtri maximi Orichalcici.

Ratio dentiũ & ſtriarum pro rotulis & axiculis hujꝰ directorii.

Ut ut rotulæ quædam plures in hocce directorio referant dentes; motus tamen Lingularũ ad cochleam directoriam eſt planè idem, ut in ſuprà dictis.

tione Orbiculus index in suis particulis sit distributus, quot particulæ centesimæ unum integrum Gradum & Minutum primum exhibeant, tum quales Tabellæ, ad Minuta, Secunda & Tertia, si volueris, distinguenda, fuerint computatæ.

Orbiculus quâ ratione in suis particulis sit distributus.

TABELLA A

Pro Octante Magno Orichalcico.

Tabella ad integra Minuta cognoscenda.

Minuta Prima. ′	Part. centes. in Orbiculo designatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centes. in Orbiculo designatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centes. in Orbiculo designatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centes. in Orbiculo designatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centes. in Orbiculo designatæ.	Minuta Prima. ′	Part. centes. in Orbiculo designatæ.
1	$126\frac{2}{3}$	11	$1393\frac{1}{3}$	21	2660	31	$3966\frac{2}{3}$	41	$5193\frac{1}{3}$	51	6460
2	$253\frac{1}{3}$	12	1520	22	$2786\frac{2}{3}$	32	$4053\frac{1}{3}$	42	5320	52	$6586\frac{2}{3}$
3	380	13	$1646\frac{2}{3}$	23	$2913\frac{1}{3}$	33	4180	43	$5446\frac{2}{3}$	53	$6713\frac{1}{3}$
4	$506\frac{2}{3}$	14	$1773\frac{1}{3}$	24	3040	34	$4306\frac{2}{3}$	44	$5573\frac{1}{3}$	54	6840
5	$633\frac{1}{3}$	15	1900	25	$3166\frac{2}{3}$	35	$4433\frac{1}{3}$	45	5700	55	$6966\frac{2}{3}$
6	760	16	$2026\frac{2}{3}$	26	$3293\frac{1}{3}$	36	4560	46	$5826\frac{2}{3}$	56	$7093\frac{1}{3}$
7	$886\frac{2}{3}$	17	$2153\frac{1}{3}$	27	3420	37	$4686\frac{2}{3}$	47	$5953\frac{1}{3}$	57	7220
8	$1013\frac{1}{3}$	18	2280	28	$3546\frac{2}{3}$	38	$4813\frac{1}{3}$	48	6080	58	$7346\frac{2}{3}$
9	1140	19	$2406\frac{2}{3}$	29	$3673\frac{1}{3}$	39	4940	49	$6206\frac{2}{3}$	59	$7473\frac{1}{3}$
10	$1266\frac{2}{3}$	20	$2533\frac{1}{3}$	30	3800	40	$5066\frac{2}{3}$	50	$6333\frac{1}{3}$	60	7600

TABELLA B

Tabella pro Secundis, Tertiis & Quartis investigandis.

Partes centes. in Orb	Secunda, Tertia & Quarta.			Partes centes. in Orbic	Secunda, Tertia & Quarta.			Partes centes. in Orbic.	Secunda, Tertia & Quarta.			Partes centes. in Orbic.	Secunda, Tertia & Quarta.		
	″	‴	⁗		″	‴	⁗		″	‴	⁗		″	‴	⁗
1	0	28	25	33	15	37	45	65	30	47	5	97	45	56	25
2	0	56	50	34	16	6	10	66	31	15	30	98	46	24	50
3	1	25	15	35	16	34	35	67	31	43	55	99	46	53	15
4	1	53	40	36	17	3	0	68	32	12	20	100	47	21	40
5	2	22	5	37	17	31	25	69	32	40	45	101	47	50	5
6	2	50	30	38	17	59	50	70	33	9	10	102	48	18	30
7	3	18	55	39	18	28	15	71	33	37	35	103	48	46	55
8	3	47	20	40	18	56	40	72	34	6	0	104	49	15	20
9	4	15	45	41	19	25	5	73	34	34	25	105	49	43	45
10	4	44	10	42	19	53	30	74	35	2	50	106	50	12	10
11	5	12	35	43	20	21	55	75	35	31	15	107	50	40	35
12	5	41	0	44	20	50	20	76	35	59	40	108	51	9	0
13	6	9	25	45	21	18	45	77	36	28	5	109	51	37	25
14	6	37	50	46	21	47	10	78	36	56	30	110	52	5	50
15	7	6	15	47	22	15	35	79	37	24	55	111	52	34	15
16	7	34	40	48	22	44	0	80	37	53	20	112	53	2	40
17	8	3	5	49	23	12	25	81	38	21	45	113	53	31	5
18	8	31	30	50	23	40	50	82	38	50	10	114	53	59	30
19	8	59	55	51	24	9	15	83	39	18	35	115	54	27	55
20	9	28	20	52	24	37	40	84	39	47	0	116	54	56	20
21	9	56	45	53	25	6	5	85	40	15	25	117	55	24	45
22	10	25	10	54	25	34	30	86	40	43	50	118	55	53	10
23	10	53	35	55	26	2	55	87	41	12	15	119	56	21	35
24	11	22	0	56	26	31	20	88	41	40	40	120	56	50	0
25	11	50	25	57	26	59	45	89	42	9	5	121	57	18	35
26	12	18	50	58	27	28	10	90	42	37	30	122	57	47	0
27	12	47	15	59	27	56	35	91	43	5	55	123	58	15	25
28	13	15	40	60	28	25	0	92	43	34	20	124	58	43	50
29	13	44	5	61	28	53	25	93	44	2	45	125	59	12	15
30	14	12	30	62	29	21	50	94	44	31	10	126	59	41	10
31	14	40	55	63	29	50	15	95	44	59	35	$126\frac{1}{2}$	60	0	0
32	15	9	20	64	30	18	40	96	45	28	0				

Dili-

Diligenti autem investigatione & rigidiori examine peracto inveni, non 61½, neque 68 revolutiones superioris Indicis *u* Gradum integrum, ut in iis superioribus Instrumentis, constituere, sed 76 revolutiones, hoc est, Indicem 7600 partes centesimas percurrendo 60 Minuta integra conficere, atque ita 126⅔ part. centes. exhibere unicum Scrupulum Primum; hinc sequitur 1900 part. centes. 15′, 3800 part. centes. 30′, & 5700 part. centes. 45′ ostendere. Ex quibus superiores has Tabellas condidi & supputavi. Quomodo verò ipse Orbiculus index sit reverà divisus, & quanta referat interstitia quælibet Divisionum orbita, & quòd procliviter etiam ex tertio Indice *x*, si voluissem, quarta pars unius Secundi dignosci potuisset, ex ipso exhibito Orbiculo *i* ad Num 3 deprehendis. Si Orbiculum adhuc ampliorem fecissem, prout commodè etiam fieri potuit, longè adhuc evidentiores distinctiones extitissent; sed supervacaneum id planè esse duxi.

Quot revolutiones præcipuus Index in hocce directorio Octantis, dū Regula integrum Gradum in suâ orbitâ absolvit, peragat.

Sequitur Directorium Quadrantis nostri minoris Orichalcici, quoad radium unius pedis; quod alioqui satis clarè jam Cap. VIII pag. 145 descriptum est, & cujus ope minores hujus generis Quadrantes, ut jam sæpiùs indicavimus, mirâ facilitate accuratissimè & lenissimè reguntur ac diriguntur. Huic, inquam, Directorio, vel potiùs ejus cochleæ directrici nunc quoq; Machinulam nostram, pro commonstrandis distinctionum subtiliorum particulis, annexi; quò simul (licet iste Quadrans exiguæ sit magnitudinis, atque exinde limbus ejus in semigradus tantummodò divisus) nihilominùs dena Secunda distinctissimè denotari possint. De cochleâ illâ directoriâ, quomodo per anterides *b* & *c* incedat, hoc loco plura dicere non attinet; quippe jam alibi abundè de iis omnibus egimus, ut nihil ampliùs restet superaddere, quàm quo pacto Machinula Minutorum & Secundorum ei sit affixa.

Directorium Minutorum Quadrātis, perpendiculo Orichalcico constructi.

Ad Num. 4 superioris Iconismi T* hocce Directorium à fronte, quomodo nempe divisum, & quibus Indicibus distinctiones denotentur, conspicitur; quanquam diameter Orbiculi indicis in hâc adumbratione longè exhibeatur

Frontispicium hujus Directorii.

atur minor, quàm per ſe in noſtrâ Machinulâ alioquin exiſtit; quandoquidem reverà haud minor eſt, quàm reliquorum præcedentium Directoriorum: atque exinde etiam diſtinctionum interſtitiola longè reverà ſunt ampliora & evidentiora; ſed ſpatium illius pagellæ T. eandem Orbiculi magnitudinem haud conceſſit. Ad Num. 5 idem Directorium à latere poſtico, quò totum rotularum artificium conſpicere poſſis, Tibi ſub adſpectum poſui. Pariter ut præcedentia ad cochleam directoriam, rotulam coronatam *m*, ſed tantùm 36 dentibus refert, cujus axiculus ſtriatus major *n* ex 12 ſtriis tantummodò conſtat; ratio tamen motûs, ſive Lingularum velocitas nihilominùs æque velox eſt: cùm unâ cochleæ directricis revolutione Index ſuperior *u* ter orbem totum obvolitet. De reliquo rotula index *p*, & altera ſubditiva *q* pariter 60 dentibus, earumque axiculi 6 ſtriis conſtant; ſic ut vix ulla alia intercedat differentia, niſi quòd Orbiculus index alio planè poſitu, beneficio lamellæ combinantis *e*, ad canaliculam *k* ſit affixus: quò Orbiculus hicce planitiei limbi Quadrantis, ductu prorsùs parallelo, & quidem propinquisſimè adhæreat, ac ſic Orbiculus index unà cum ipſo limbo Diviſionum, & perpendiculo diſtributo apertè in oculos incurrat, atque diviſiones utrobique pari evidentiâ cuique Obſervatori pateant. Imò, ſi ita viſum mihi fuiſſet, utique Orbiculum indicem *i* non ut reverà nunc eſt, quà diametrum $3\frac{1}{2}$ digit. ſed multò ampliorem efficere licuiſſet: ſiquidem in minoribus his Quadrantibus nihil quicquam nobis eſt impedimento, quò non multò amplior fieri poſſit. Si 6 digitorum conſtrueretur, diſtinctiones ad ſingula Secunda in minutisſimo aliquo Inſtrumentulo diſtinctè diſcernenda deduxiſſem, cum tantâ ſanè perſpicuitate, ut unumquodvis unius Secundi ſpatiolum ferè ad quartam unius pollicis partem diductum fuiſſet. Ad Num. 4. Orbiculum quidem illum debito minorem, ad rationem ſcilicet magnitudinis diſci diſtribui; verùm, uti dicebamus, in meo Directorio longè ſpatiola ſunt ampliora.

Latus poſticum.

Tota Structura.

Alio planè modo Directoriũ hocce Quadranti affigitur.

Directoria horum minorum Quadrãtum poſſunt etiam ad ſingula Secunda deduci.

Quo

Quo pacto autem cochlea illa directoria ad arcum quendam chalybeum, ex sectione conicâ constructum, tum ad Quadrantem, beneficio canaliculæ, applicetur & adaptetur, jam suo loco pag. 145 & 146 abundè commonstravimus, quibus hâc vice sufficiat. Hoc solùm adjiciendum esse puto, ne non nescias, quòd perpendiculum priùs ad certum quendam, vel integrum, vel semigradum sit deducendum, priusquam utramque Lingulam in Orbiculo rectè ad initium Divisionum & numerorũ deducas, atq; cochleam directoriam commovere & dirigere incipias. At norma Divisionum Orbiculi hæc est; explorato nimirùm summâ diligentiâ & circumspectione, Lingulam velociorem *u* intra spatium quinq; integrorum Graduum 41 revolutiones confecisse, atque id multoties iteratò, tam cochleam plurimis in limbi locis prorsum convertendo, quàm retrorsum agendo, ita ut uni Gradui 820 particul. centes., duobus Gradibus 1640, tribus 2460, quatuor 3280, atq; quinque Gradibus 4100 part. centes. conveniant; uni verò Scrupulo Primo $13\frac{2}{3}$ part. centes. competant. Ad quam rationem nunc subsequentes Tabellas construximus, quarum usus planè idem est cum superioribus; nimirùm, quòd earum adminiculo protinùs ipsa Scrupula Prima ad dena usque Secunda facilimo negotio determinare valeas. Ex Orbitâ verò Divisionum interiori, atque breviori Indice uno etiam intuitu ipsa Minuta & Secunda absque omni Tabellâ patent, eâ tamen expressâ lege, si evariatio cochleæ directoriæ atque Lingularum non septem excedat integra Minuta prima. De quo autem miraberis, quòd Minutum aliquod Primum in dictâ Orbitâ interiori ferè ad spatium unius pollicis accedat. Distinctiones verò horum Minutorum & Secundorum non ibidẽ à parte superiori orbiculi, ubi Indices illi duo longiores *u* & *vv* initium ducunt, sed à parte inferiori, planè in opposito. Nam Lingula *x* brevior cum longiori (uti diximus) omninò cohærent, & simul moventur; in hoc solùm differunt, quòd particulæ denorum Secundorum longè sint ampliores, quàm reliquæ centesimæ particulæ in illis superioribus circulis: quippe 10 Secunda $2\frac{1}{4}$ part. centes. exhibent.

Quid maximè observandum.

Perpẽdiculi motus quinque Graduũ in hoc Quadrante æquivalet 41 Indicis primarii revolutionibus.

Quot partes cent. Orbitæ uni integro competãt Minuto.

Hocce directorio in parvulo illo Quadrante ad dena usque Secunda descendere possumus: cùm spatium unius Scrupuli Primi ad ingrum digitũ sese extẽdat.

Una eademque Lingula diversas commonstrat distinctiones.

Usus hujus Directorii.

Hocce parvulo Quadrante, atq́ue Directorio ſi utaris, unâ ferè Tabellulâ, ſi Minutis acquieſcere velis, rem expedire poteris. Directo enim perpendiculo primùm ad certum aliquem limbi Gradum, atq́ue differentiâ haud majori uno Gradu exiſtente (quousq́ue unicuiq́ue profectò Quadrantem rudiori etiam Minervâ dirigere datur) utiq; ex Tabellâ A illicò adhærentia Minuta patent. Quòd ſi verò etiam Secunda deſideras, negotium modo ſequenti eſt expediendum. Eſto, inveniſſes, Lingulam longiorem bis orbem ſuum circumiiſſe, & inſuper 52 part. centeſ. denotaſſe, hoc eſt, 252 part. centeſ. confeciſſe; hunc numerum, ſive proximè hujus minorem quære in appoſitâ Tabellâ A, atq́ue invenies 246 part. centeſ., exhibentes 18 integra Minuta Prima; numerum autem hunc ſubtrahe à ſuperiori 252 obſervato, reſtabunt 6 part. centeſ. quærendæ in areâ alterius Tabellæ B, cui reſpondent in margine 25″, ſic ut Altitudo præter Gradus illos, à Regulâ deſignatos, ad 18′ 25″ excreſcat.

Tabellæ pro Directorio Quadrantis minoris.

TABELLA A

Pro Quadrante Minori.

Minuta Prima. ′	Particulæ centeſ. in Orbiculo.	Minuta Prima. ′	Particulæ centeſ. in Orbiculo.	Minuta Prima. ′	Particulæ centeſ. in Orbiculo.	Minuta Prima. ′	Particulæ centeſimæ in Orbic.
1	13 $\frac{2}{3}$	16	218 $\frac{2}{3}$	31	423 $\frac{2}{3}$	46	628 $\frac{2}{3}$
2	27 $\frac{1}{3}$	17	232 $\frac{1}{3}$	32	437 $\frac{1}{3}$	47	642 $\frac{1}{3}$
3	41	18	246	33	451	48	656
4	54 $\frac{2}{3}$	19	259 $\frac{2}{3}$	34	464 $\frac{2}{3}$	49	669 $\frac{2}{3}$
5	68 $\frac{1}{3}$	20	273 $\frac{1}{3}$	35	478 $\frac{1}{3}$	50	683 $\frac{1}{3}$
6	82	21	287	36	492	51	697
7	95 $\frac{2}{3}$	22	300 $\frac{2}{3}$	37	505 $\frac{2}{3}$	52	710 $\frac{2}{3}$
8	109 $\frac{1}{3}$	23	314 $\frac{1}{3}$	38	519 $\frac{1}{3}$	53	724 $\frac{1}{3}$
9	123	24	328	39	533	54	738
10	136 $\frac{2}{3}$	25	341 $\frac{2}{3}$	40	546 $\frac{2}{3}$	55	751 $\frac{2}{3}$
11	150 $\frac{1}{3}$	26	355 $\frac{1}{3}$	41	560 $\frac{1}{3}$	56	765 $\frac{1}{3}$
12	164	27	369	42	574	57	779
13	177 $\frac{2}{3}$	28	382 $\frac{2}{3}$	43	587 $\frac{2}{3}$	58	792 $\frac{2}{3}$
14	191 $\frac{1}{3}$	29	396 $\frac{1}{3}$	44	601 $\frac{1}{3}$	59	806 $\frac{1}{3}$
15	205	30	410	45	615	60	820

TABELLA B

Minuta Secund. ″	Particulæ centeſ. in Orbiculo.
5	1 $\frac{1}{7}$
10	2 $\frac{1}{4}$
15	3 $\frac{1}{12}$
20	4 $\frac{5}{9}$
25	6 *ferè*
30	7 *ferè*
35	8 $\frac{1}{8}$
40	9 $\frac{1}{4}$
45	10 $\frac{3}{4}$
50	12 *ferè*
55	13 *ferè*
60	13 $\frac{2}{3}$

In ſummâ, in quibusvis Inſtrumentis, ope hujus Directorii atq́ue Tabellarum, una eademq́ue eſt operatio, ſi nimirùm Orbiculi in partes centeſimas ſint diſtributi; niſi quòd Tabellæ ſecundùm Inſtrumentorum magnitudinem, atq́ue cochleæ Directoriæ ſtrias ampliores, aut arctiores & ſubtilio-

ſubtiliores planè inter ſe diſconveniant. Hujus Directorii, de quo jam nobis ſermo eſt, cochlea ſatis eſt gracilis, tum ſtriis gaudet ſubtilioribus, hincque faciliter admodùm ac leniter, vix ut ſentias, progreditur, haud aliter, ac ſi tantùm nudum Quadrantem dirigendum, minimè verò ſimul Minuta & Secunda commonſtranda haberet. Reliquorum Inſtrumentorum majorum Directoria itidem levisſimè quidem incedunt; nihilominùs tamen aliquantò presſiùs, ac ſi ſolùm Regulas, ut facilè intelligis, commovendas haberent. Nam cochlea Directoria in ejusmodi amplioribus Inſtrumentis ſuam, ſicuti vidiſti, crasſitiem, tum rotulæ atque axiculi ſuum pondus habent; adhæc rotularum dentes ſtrictisſimè axiculos ſtriatos, nullo ſupervacuo relicto interſtitiolo, arripiunt, ac ſe ſe mutuò mordent: unde conſequitur, cochleam Directoriam unà cum Directorio hocce haud adeò faciliter, ut quidem absque Directorio, incedere poſſe; attamen in quibusvis Organis tam prompta & expedita eſt, ut etiam perlevi momento duorum digitorum percusſione horſum prorſum, ut nemini oneri eſſe posſit, commoveatur & dirigatur.

Hocce directorium lenisſimè admodū regitur.

Et reliquorū Inſtrumentorum directoria procliviter omni directioni parent.

Ad Num. 6 ſuperioris Iconiſmi T. Mechanices Cultori denuò Machinulam illam pro directione Regulæ Quadrantis mei Azimuthalis ſub adſpectum ponere placuit, & quidem aliquantò adhuc accuratiùs & diſtinctiùs, quàm in Fig. I fieri tum conceſſum fuit. Meretur enim, meâ quidem opinione, ut conſtructio ejus penitiùs pateat, præſertim, cùm illi Inſtrumentulo adhuc Directorium diſtinctionum ſuperaddiderim, annectendo ad cochleam ejus perpetuam Orbiculum indicem; ſic ut non tantùm Regulam dirigere, ſed ſimul Diviſiones ſubtiliores Minutorum ſcilicet & Secundorum longè accuratiùs, quàm in ipſo Quadrantis limbo, indicare & diſcernere valeat. At verò, quo artificio per ſe absque Orbiculo indice ſit fabrefactum; nimirùm ex rotulâ quâdam majori intermediâ *p*, atque duabus annexis axiculis ſtriatis *o* & *n*, per cochleam perennem *h* dirigendis, aliisque partibus, non eſt hujus loci, ut multis repetam; quandoquidem Cap. IX, pag. 170 affatim jam commonſtra-

Directorium Quadrantis noſtri Azimuthalis.

Structura hujus Machinulæ.

monſtratum eſt, quò Te ablego; ubi non ſolùm tota ſtructura dilucidè deſcripta eſt, ſed & ejus uſus abundè cognoſcitur. Imò adhuc clariùs patebunt omnia, ſi illam deſcriptionem cum hâc Delineatione ad Num. 6 Fig. ſuperioris T* (cùm Directorium hocce iisdem literis conſignatum ſit) contuleris.

Longè faciliori viâ inita eſt.

Reſtare igitur nihil quicquam ampliùs videtur, niſi ut adjiciam, quomodo ope cochleæ Directoriæ Diviſiones commonſtrentur, atq; Orbiculus index *z* ad dictam cochleam affigatur. Fabrica autem hujus Directorii longè proclivior fuit conſtructu, quàm cæterorum omnium; ſiquidem nullâ rotulâ coronatâ *m*, nec axiculo ſtriato *n* indiget, quorum beneficio Indices concitatiores & rapidiores fieri debuerunt. Nam Directorium hoc per ſe ferè jam nimiâ velocitate ratione iſtius cochleæ perpetuæ *h* gaudet; quippe quæ duodecies fermè convolvitur, arripiendo ſolummodò unicum dentem intermediæ rotulæ *p*, priusquam ſucculæ *m* & *l* ſemel ſe ſe convertunt, & per conſequens præcipuus Index Orbiculi longior duodecies quoque, quà ſuccularum motum, fit velocior. Exinde conceſſum mihi fuit, protinùs Orbiculum indicem ad roſtrum cochleæ *h*, (adaptando ſimul ibidem axiculo *s*) unà utramque Lingulam annectere: adeò ut nihil prætereà adjicere habuimus, quàm utramque rotulam, indicem videlicet *t*, & ſubditivam, ut vides, *u*, pariter 60 dentibus præditam; quo pacto eodem motu, eâdemque velocitate Indices, ceu ſuperiores, etiam feruntur.

Ope cochleæ perpetuæ Index fit rapidisſimus.

Ratio Indicis ad interſtitia Graduũ Quadrantis Azimuthalis.

Orbiculi amplitudo *z* in hocce Directorio, concedente ſpatio, poteſt etiam pro lubitu aſſumi; hincque accedente cochleæ rapidisſimo motu, utique interſtitiola Diviſionum mirè in hujus Directorii Orbiculo dilatantur. Qualem autem motum Lingulæ reſpectu Quadrantis atque Graduum exhibeant, rigidiori examine, atque crebrâ inveſtigatione exploratum eſt; nimirùm, quòd 22 revolutiones Indicis velocioris integrum in Orbiculo expleant Gradum: hincque 1650 part. centeſ. 45′, 1100 verò 30′, & 550 part. centeſ. 15′ conficiunt, pariter $36\frac{2}{3}$ part. centeſ. unicum referunt

Unicum Minutũ quot partes referat in Orbiculo.

runt Minutum primum; una verò pars centes. 1″ 38‴. Ex quibus non minùs Tabellas quidem construxi, sed eas hìc apponere supervacaneum esse duxi: cùm nemini, nisi mihi ad Quadrantem nostrum Azimuthalem usui sunt.

Ultimò, priusquàm ad alia transeamus, è re esse arbitror, ut de cochleâ illâ longiori, binis globulis volubilibus armatâ, satis fusè jam Cap. X pag. 215 descriptâ, ac etiam nitidè in Figurâ superiori S delineatâ, adhuc quædam adjiciam: hanc nimirùm cochleam non tantùm Sextanti, ut pag. 227 & pag. 248, nec non Quadranti Horizontali volubili, prout pag. 215 fusè satis ostendimus, non minùs Quadranti Azimuthali, sicuti Cap. IX pag. 162 leviter tetigimus, commodè inservire posse, sed quoque unâ operâ Azimutha in Quadrantibus Azimuthalibus longè subtiliùs & distinctiùs, sub majoribus distinctionibus, quàm aliàs in ipso arcu Azimuthali detegere & dirimere; annexo videlicet quodam Directorio, suprà detecto artificio constructo. Adeò, ut abundè exploratum habeam, dictam illam cochleam ad diversa planè negotia, maximo Astronomiæ commodo, adhiberi posse; unde digna utique est, ut illam in præcedenti Figurâ T*, ad Num. 7 adhuc semel, unà cum annexo suo Divisionum Directorio, nitidè delineemus.

Cochlea illa longior, globulis munita, ad diversa negotia est aptissima.

Simul quoque ad accuratè ipsa Azimutha in particulis subtilissimis determinanda.

De Structurâ quidem ipsâ non attinet plura fundere verba; quippe passim jam officium nostrum affatim eâ in re præstitimus, nisi quòd ad memoriam Tibi adhuc revocem, lamellam posteriorem, globulo armatam, ad manubrium *a* tres canaliculas, sive securiculas, utpote *b i* & *h*, prout ad Num. 7 dictæ Figuræ T* conspicitur, affixas habere; *b* ad Quadrantem Horizontalem volubilem, *i* ad Sextantem, & *h* ad Quadrantem nostrũ Azimuthalem pertinet. Quanquam Quadrantem Horizontalem, atque Sextantem non nisi regere (ut ut etiam, si velimus, ac necessarium foret, Distinctiones peculiari ratione ibidem etiam commonstrare posset) opus habet; unde nuda absque Orbiculo indice ibi adhiberi potest. Sed Quadrantem Azimuthalem non solùm quàm accuratissimè & lenissimè hocce adjuto-

De ejus Structurâ jam suo loco disseruimus.

Quadrantẽ Horizont. & Sextantẽ dicta cochlea tantummodò regit; in Quadrante verò Azim. simul etiam distinctiones exhibet.

rio juxta Azimuthum dirigere, ſed pariter ipſum Azimuth, non attento arcu Azimuthali in ipſis Minutis & Secundis, quin-etiam eorum particulis diſtributo, diſcernere vales. *Quo pacto id fuerit productum.* Ideoq; eum in finem dictæ cochleæ extremitati peculiarem vectem adjeci, ac paullò longiùs, ut ad Num. 7 vides, cochleam extendi, ſimul ei totam illam Machinulam Directoriam cum ſuis rotulis, axiculis & Indicibus affixi; quò ſic pariter in Orbiculo ſuo indice Diſtinctiones pari facilitate & evidentiâ cognoſcerentur: ne non ſolùm ipſum Azimuthum in ſuo circulo Azimuthali viâ conſuetâ, verùm etiam ex Orbiculo noſtro indice adhuc clariùs & correctiùs, ſæpiùs jam dictâ ratione, diſtinguerentur. *Inſigne adjutorium pro Quadrantibus Azimuthalibus.* Id quod Quadrantibus Azimuthalibus valdè admodùm, ac ipſis Obſervationibus accidit commodum. Quadrantes enim iſti, licet ſint 5 vel 6 quoad radium pedum, plerumq́ue tamen circulos Azimuthales longè minores, æq́ue ac noſter ſuperior, Cap. IX traditus, poſſident; ita ut præter integra Scrupula prima vix in partibus Secundorum diſtinctiones, ut ut ſis lynceus, dirimere valeas. At verò, beneficio Directorii, cochleæ huic longiori armatæ affixi, defectum iſtum abundè affatim reſarcire poſſumus; cùm ex Orbiculo indice etiam ipſiſſima Minuta Secunda, ut taceam, ſi velis, Tertia & Quarta exquiſitiſſimè, & quidem levi momento, diſtinguere nonnequeamus.

Directorium pro dirimendis Azimuthis non adeò faciliter conſtruitur. Hocce autem Directorium difficilius longè, crede, quàm ſuperiora univerſa, fuit conſtructu; atq́ue ideò etiam multò plùs ingenium meum exercuit, priusquam omnia ad effectum debitè deduxerim. Nam in reliquis Directoriis univerſis leviori negotio Orbiculum indicem protinùs ad canaliculam *k*, ope lamellæ alicujus combinantis, affigere licuit; verùm ad hancce cochleam longiorem, globulis armatam, hâc ratione nullo modo fieri potuit. Quandoquidem dicta cochlea non uni ſoli Inſtrumento, ſed diverſiſſimis inſervit, nunc Quadranti Horizont. volubili, nunc Sextanti, nunc rursùs Quadranti Azimuthali: *Difficultates, quæ ſe ſe Fabricæ hujus Directorii objecerint.* unde neceſſariò duos globulos volubiles efflagitavit, quò omni directioni & inclinationi, ut ſuo loco innuimus, absq́ue omni

omni renixu promptissimè pareret. Adhæc hocce in Directorio Orbiculum indicem satis longè à canaliculâ *k*, & lamellâ *g*, globulo scilicet volubili removere fuit opus: ne non dictus Orbiculus unà cum globulis se se commovere, & qua quaversum inclinare posset. Proinde ad rostrũ cochleæ directricis subtiliorem vectem chalybeum *l* affixi, cujus extremitati Orbiculum indicem adaptavi. Sed & hoc nondum operi suffecit; siquidem hoc pacto, conversâ cochleâ directoriâ, non tantùm Indices, sed simul totus Orbiculus se se converteret: sic ut nihil certi ex Indicum conversione unquam deprehendi posset. Quamobrem summâ ex necessitate priùs allaborandum mihi fuit, ut in antecessum Orbiculum, sub quâcunque globulorum directione & inclinatione, ad canaliculam *k* adstringerem, antequam Indices in Orbiculo ad metam initii dirigerentur; secùs, crede, omnis conatus foret planè irritus.

In hocce Directorio Orbiculus index necesse est, ut sit volubilis.

Idcircò aliam omninò viam sum ingressus, annectendo videlicet canaliculæ *k* duos diversos arcus, quò Orbiculus index omni globulorum & cochleæ directioni promptè cedere, ac se se accommodare, nec non in quovis positu ab Observatore prorsùs sisti, & respectu canaliculæ *k* firmari posset, atq; sic Indices, ut protinùs omni tempore ad divisiones dirimendas apti essent, debitè disponi. Primò itaq; segmentum quoddam circuli *m m* (quem arcum declinantem appellare lubet) ex chalybe ad canaliculam *k* cochleolis adstrictoriis affiximus; arcûs autem istius magnitudinem non pro lubitu efficere fuit licitum, sed amplitudo illius à centro globuli volubilis *g*, sive à cuspide cochleæ, ubi vectis ille subtilior *l* annexus est, dependet: hoc est, descripsi istum arcum ex puncto illo, centro scilicet globuli *g*, tanquam centro circuli, atque sic veram ejus obtinui magnitudinem & curvaturam, huic negotio convenientem. Secundò huic circuli segmento, sive arcui *m* securiculam, ab unâ arcûs extremitate ad alteram admodùm volubilem, indidi, ut quocunque loco, ubi velis, binis suis cochleolis adstrictoriis arcui posset annecti. Tertiò, alium insuper arcum *n* (quem inclinantem appellamus) dictæ

Quibus adminiculis Orbiculus index redditus sit mobilis.

Uterq; arcus, Orbiculũ deferens, quâ sectione constet.

ſecuriculæ affixi, non quidem ex circulo, ſed ex ſectione conicâ deſcriptum, notatis nimirùm quibusvis punctis in iſto arcu ad ſecuriculam *f*, quando eum per hanc ſecuriculam ab unâ extremitate ad alteram deducis. Id quod quidem non omnis illicò, ut puto, comprehendet, ſed hâc vice, temporis redimendi gratiâ, clariùs rem detegere haud nobis licuit; Tuum igitur eſt, negotium eò altiùs perpendere.

Ad motum globulorũ ceſſilium Orbiculus procliviter dirigitur.

Porrò hunc arcum *n n* in altero illo arcu *m m* aliàs mobili, per peculiarem ſecuriculam *f*, Orbiculo affixam, trajeci. Quò Orbiculus index pariter ad hunc arcum *n* horſum vorſum, ſicuti arcus *n* in arcu *m*, commoveri poſſet, prout cochlea directrix, globulis ſuis armata, ejusq; inclinatio id poſceret. Atque iſtâ ratione nunc Orbiculus index aptus eſt ad quasvis Directiones & Inclinationes ſubeundas; ita ut non opus habeat, dictum Orbiculum perpetuò ad ſitum reſpectu canaliculæ *k* parallelum conſiſtere, eumque ſemper eundem conſervare poſitum, ſed cuilibet ſemper, Orbiculum quovis modo dirigere, eſt in proclivi. Nam, quia ſecuricula arcûs inclinantis *n* in arcu declinantis *m* mobilis verſatur, atque hic arcus rursùs pariter in ſecuriculâ *f* Orbiculi, utique ipſe Orbiculus omni directioni leviſſimè paret, ac quovis etiam loco, beneficio cochleolarum adſtrictoriarum, ſicuti ex Schemate 7, ſuperioris Figuræ T* elucet, adſtringi poteſt.

Artificium rotularũ quâ ratione ſit initum.

Rotularum verò artificium hujus Directorii quod attinet, planè aliâ diversâ ratione, quàm in præcedentibus, conſtructum eſt. Etenim in hocce Directorio cochlea directrix rectà ad centrum Orbiculi procedit, non ut in reliquis Quadrantum, Sextantum & Octantum Directoriis, ad ductum ſcilicet reſpectu diſci Orbiculi parallelum. Hincq; nec rotulam aliquam coronatam, nec Indices Orbiculi ad roſtrum cochleæ directricis, ut quidem in Directorio ad Num. 6 nobis obtigit, adaptare protinùs potui; ſed priùs peculiarem vectem, ſive ſucculam cochleâ directoriâ commovendam & dirigendam condere fuit neceſſum. Quo fine nunc longè plures axiculos & chelonias Directorio,

Plures axiculos & chelonias depoſcit.

prius-

priusquam eò devenirem, ut velocior Index respectu cochleæ directricis ter orbem pertransiret, adhibere sum coactus. Quam structuram ex ipsius Orbiculi postico latere quidem conspicis, quomodo nempe hæc omnia sunt adornata & instructa; sed ob multitudinem rerum, spatiique defectum haud mihi totum negotium adeò plenè & distinctè detegere licuit. Quocircà lubens in gratiam Astronomiæ Cultorum ad Num. 8 & 9 aliquantò dilucidiùs rem omnem ob oculos ponere volui.

Genuina autem Fabrica hæc est: fruitur quidem hocce Directorium similibus duabus rotulis, unâ scilicet indice *p*, ac alterâ subditivâ *q*, nec non axiculo, 6 crenis conflato; sed in eo discrepat, quòd rotula index *p* peculiarem cheloniam *t*, prout rotula subditiva *q* cheloniam *r*, possideat. Dein, super lamellam *t* denuò alia chelonia *u* constituta est; quò rostrum vectis cochleæ directricis, cui rotula dentata *o* 18 dentibus adaptata est, in istâ cheloniâ *u* commoveri concederetur, atque simul à parte interiori dictæ cheloniæ *u* per pericochleam adstringeretur. Cæterùm, dicta rotula dentata *o* axiculum *x*, 6 itidem striis compositum, succulæ breviori adaptatum commovet, ad cujus extremitatem alteram paullò amplior axiculus 12 crenis est affixus: qui bini axiculi *x* & *z* autem in peculiari cheloniâ *s*, extra centrum scilicet Orbiculi feruntur. Verùm, quò idem hicce axiculorum motus ad centrum Orbiculi indicis deferatur, alium denuò axiculum *y* ex totidem striis, nempe 12 constructum, ad Indicem velociorem dirigendum applicui: & quoniam præcipua rotula dentata *o* 18 dentes, atque axiculus *x* tantùm 6 strias possidet, nec non axiculus *x* reliquos axiculos utpote *z* & *y* regit; sequitur necessariò, quòd Index velocior ter orbem etiam circumeat, priusquam cochlea directrix semel circumgyretur. Alter verò Index segnior, atque res residuæ quomodo instruantur ac regantur, ex superiori fusâ satis Descriptione unicuique, quò Lectorem ablego, abundè patent.

Tota Fabrica atq; symmetria hujus artificii.

In Orbiculo pariter Index velocior respectu cochleæ directoriæ Orbē ter obvolitat.

Habes itaque totam hujus Directorii structuram, sed notes velim, necessum omninò esse, ut concinnè, affabrè

Nisi sint exquisitè cōcinnata

…ata omnia, …renam metiris.

& quàm diligentissimè sint elaborata omnia, universæ scilicet rotulæ atque axiculi absque omni abundanti interstitiolo, ne vel minimùm dentes in ullâ aliquâ striâ vel nutent, vel vacillent, sed ab omni parte arctè ac strictè, lenissimè tamen ac levissimè, absque omni renixu se se invicem mordeant, atque incedant, planè ad similitudinem hujus nostri Directorii, quod adeò elaboratè est fabrefactum, ut omni directioni ex nutu obtemperet, atque sic nihil in eo desiderari possit.

Orbiculus hujus Directorii similes Lingulas ac Divisiones refert.

De cætero, Orbiculus index pariter tres Lingulas, uti superiora Directoria, possidet, estque etiam simili ratione in particulas videlicet centesimas distributus; sed aliis diversis planè Tabulis innititur, quando ad Quadrantem nostrum Azimuthalem, Cap. IX descriptum, pro dirimendis Azimuthis hocce Directorium adhiberi debet, quæ pariter non solùm singula Minuta prima, verùm etiam Secunda distinctè referunt. Diameter insuper hujus Orbiculi magnitudinem aliàs illius pro Octante æquat; quò distinctiones eò dilucidiores fierent.

Motus Lingularũ respectu Graduum in circulo Azimuthali quãtus sit, & quot partes integrum conficiant Gradũ.

Mensuram autem motûs hujus Directorii, debito examine peracto, hanc inveni; nimirùm 24 revolutiones Lingulæ velocioris, sive 2400 part. centes. integrum Gradum, atque sic 1800 45′, 1200 30′, & 600 part. centes. 15′ conficere; hinc consequens est, 40 part. centes. unicum præbere Minutum primum, sic ut distinctè singula Secunda optimè obtineantur. Quo nunc fundamento Tabulæ nostræ pro dignoscendis Azimuthis in Quadrante Azimuthali illo nostro nituntur: Tabellas autem ipsas hîc non apposui; quippe nulli ulli Instrumento, nisi huic nostro Quadranti applicari possunt.

Usus hujus Directorii, & quomodo Quadrãti Azimuthali applicandum.

Usus præterea hujus Directorii hic est; affige primùm canaliculam *k* ad crus inferius, circulo Azimuthali incubans, ad clavum scilicet capitatum, Regulam constringentem, inter centrum nimirùm Quadrantis & circulum Azimuthalem, veluti jam suo loco monuimus; deinde alteram canaliculam *h* ope cochleolarum adstrictoriarum itidem firmiter ad limbum Azimuthalem adstringe, quibus peractis, Orbiculus juxta inclinationem globulorum dirigitur, Indicesque postremò debito suo loco constituuntur,

atque

atque tum omnia ad Obſervationes inſtituendas ſunt parata, adeò ut non ſolùm Azimutha ex ipſo circuli Azimuthalis limbo in ipſis Minutis, eorumque partibus Quartis, ſed etiam ex hocce Directorio in ipſis ſingulis Secundis cognoſcere egregiè valeas; verùm, ut iterum iterumq; inculcem, neceſſe eſt, ut univerſa ſtructura, ſi ex voto, ſummâque jucunditate ſingula expedire ſatagas, ad amuſſim ſit fabrefacta.

Poſtremò, quâ ratione cochlea hæc longior, binis illis globulis volubilibus armata, unà cum ejus diſtinctionum Directoriis pariter Quadrantibus verticalibus, Sextantibus, aliiſque Organis aptè applicari queat, jam paſſim ſatis abundè dixi; atque ideò nolo hîc eſſe prolixior, cùm huic materiæ jam debito diutiùs, quàm ſperabam etiam, fuerim immoratus; ſed ſolummodò mantiſſæ loco hæc adjicere placet, quod quilibet Siderum Scrutator re ipsâ affatim experietur, quàm utiles & ſummè neceſſariæ ſint hæ cochleæ noſtræ Directoriæ cum ſuis annexis Orbiculis ad Obſervationes Cœleſtes ſublimiores ſuſcipiendas, & quòd his remotis nullus unquam hocce in Obſervationis negotio ad eam præciſionem devenire poſſit, ut ut ſit lynceus, omnemque adhibeat operam. Super hæc, quod notandum, quilibet Obſervator etiam rudior, dummodò Directorium hocce dirigere cognoſcat, ac quo in Gradu, vel limbi loco Regula conſiſtat, etiam in tenebris, obſcuriſſimâ nocte, candelâ omni remotâ, quanta ſit Altitudo obſervata cum Azimutho & Diſtantiâ propè verum dignoſcere & deprehendere in poteſtate habet; quot ſcilicet Gradibus & Minutis ad 15 usque Secunda Obſervationes conſtent. Et quidem ex hoc fundamento, quòd ſingula Organa ſingula ſua Directoria, peculiaribus Tabellis inſtructa, poſſideant; hincq; exploratum habemus, quot partes centeſimæ unicũ Minutum primum conficiant: exempli gratiâ, in noſtro Sextante majori Orichalcico 102 partes centeſ. hoc eſt, una penè integra revolutio velocioris Indicis integrum Minutum primum emetitur; ergò ſemirevolutio 30″, & quarta pars ejus 15″ exhibet. Exinde, ſi initio Obſervationis

Poteſt hæc cochlea globulis munita diverſis Organis inſervire.

Experientia docebit, quàm mirificus ſit uſus horũ noſtrorum Directoriorum.

Quomodo beneficio horum Directoriorũ etiam in ipſis obſcuriſſimis tenebris, quãta ſit Altitudo ſeu Diſtantia, nunquam non cognoſcatur.

nis Regulam ad 40′ 15″ conſtituiſti, attende, dum cochleam Directoriam ſiniſtram vel dextram versùs torques, applicando digitum ad velociorem Indicem, ad initium numerorum conſtitutum, quam partem versùs dictus Index, & quousque procedat; ſi integram revolutionem peragat in conſequentia, certum eſt indicium, ad unicum integrum Minutum Regulam esſe promotam, angulumque factum esſe majorem; ſi duas, tres, vel quatuor circumvolutiones confecerit, totidem etiam Minutis angulus amplior factus eſt; rursùs, ſi in contrarium, in antecedentia nempe Index procesſerit, tot quoque Minutis minor eſt Obſervatio, quot revolutiones peregerit Index: quòd ſi tantummodò Index ad dimidiam circuli ſui partem fuerit progresſus, non niſi 30″, & ſi quartam ſolummodò partem eſt emenſus, 15″ tantùm addenda habes vel demenda. Ex quibus ſatis clarè intelligis, neminem adeò esſe hebetem, qui, licet in tenebris verſetur, non illicò eâ ratione, attactu ſcilicet deprehendat, an Index ſiniſtram, an dextram versùs procedat, an integram circumvolutionem, an dimidiam, an verò quartam ejus partem conficiat; ut adeò certisſimum ſit, ſingulas Obſervationes, Directorio ſi hocce utaris, priusquàm candelam admoveas, ſi velis, ſemper Te prædicere posſe. Ad quæ nonnemo, cui hocce arcanum (quamquam ſcienti ſimplicisſimum ſanè accidat) nondum innotuisſet, profectò obſtupeſceret; cùm tamen, uti modò dicebam, nil planius ferè & levius, tum factu proclivius esſe posſit. Verùm, de hiſce etiam ſufficiat; nimis namque diu noſtris Inventiunculis immorati ſumus: ad alia accedamus, quæ non minùs ad Obſervationis negotium nonnulla, meo quidem judicio, ſunt collatura.

Integra revolutio Indicis velocioris in Sextãte noſtro majori integrũ ferè minutum exhibet.

Obſervationes dijudicare obſcurisſimâ nocte candelâ remotâ, noſtro adjutorio eſt res levioris momẽti.

CAPUT XVI.

De Inſtrumentis quibusdam, pro inveniendâ Lineâ Meridianâ, & explorandâ Magnetis Declinatione.

IN ſuperiori Iconiſmo R minuſcula quidem, & levioris conſtructionis Inſtrumenta nonnulla, egregium tamen uſum

usum in Rebus Astronomicis exhibentia simul adumbrare volui: quæ inprimis ad lineam Meridianam exquisitissimè determinandam maximè inserviunt. Hanc nisi probè cognoscas, nec Quadrantem Azimuthalem rectè constituere, neque ipsa Azimutha cum Altitudinibus Meridianis & Declinationibus, nisi magno labore, temporisque dispendio determinare, multò minùs Sciatericis Horizontalibus commodè uti potes; quibus tamen ad Observationes, si reliqua Automata, sive irrequieto, sive perpendiculo gaudentia, accuratè ad Solis motum corrigi ac restitui debeant, minimè carere possumus.

Lineam Meridianam rectè cognoscere plurimùm interest.

De lineâ autem Meridianâ investigandâ, ut ut haud pauci Eruditissimi Viri, utpote Petrus Nonius, P. Clavius, Athan. Kircherus, alios ut taceam, jam abundè, ut puto, tradiderint, quæ hoc loco repetere, aut de iis judicium ferre nolo; nihilo tamen minùs, datâ hâc occasione diversas aliquas rationes ex nostris etiam hìc commonstremus, quas profectò longè aptiores & certiores ipsâ praxi invenimus, quàm illam Clavii in Commentario super Sphæram Joh. de Sacrobusco pag. 165 descriptam. Quâ methodo primò ex uno eodemque centro diversissimi ducantur circuli; deinde, per umbram styli, ex eodem centro orthogonaliter erecti, tam ante, quàm postmeridianam sæpiùs observatam eruatur ipsa linea Meridiana; si nimirùm puncta cujusvis circuli ritè bisecentur, atque linea per istud punctum, centrumque ducatur. Item Kircherus Lib. III. Artis magnæ lucis & umbræ pag. 260, adhuc alios modos diversos secundùm Grünbergerum proponit; sed omnes hâc vice, temporis redimendi gratiâ, in suo pretio relinquo.

De inveniendâ Lineâ Meridianâ plurimi scripserunt.

Nos verò subsequentia adminicula, pro denotandâ lineâ Meridianâ, quando beneficio magnorum Quadrantum Azimuthalium eam eruere non libuit, hactenus adhibuimus. Quæ universim pari quidem fundamento nituntur, plurimis videlicet ex uno centro ductis circulis, quanquam longè amplioribus; sed nulli stylo erecto, ut olim consueverunt, confidimus. Quandoquidem illum exquisitè ad normam erigere valdè lubricum est; quòd istâ nimirùm

Quâ viâ Auctor solitus est describere Lineam Meridianã.

mirùm ratione vetuſtiori, Clavii ſcilicet, aliorumque non niſi breviori ſtylo commodè uti posſimus, ſi cuſpis videlicet umbræ diſtinctè ſatis determinari debeat: quò brevior autem ille eſt, eò res evadit incertior. Idcircò loco illius ſtyli aliud planè remedium, quod ſanè validius eſt, quàm ſtylus duorum circiter pedum, adhibemus. Adhæc non umbra, quæ ſemper circa extremitates evaneſcit; ſed ipſa Solis vivida lux eſt attendenda: idque triplici modo fieri poteſt.

Prior modus inveniendi lineam Meridianam.

Primò, ligno cuidam longitudine 6 7 vel 8, latitudine verò unius digiti quadrilatero, atque normato (ut ad Num. 17, in ſuperiori Figurâ R vides) lamella quædam cum duabus, tribusve foraminibus minutisſimis, quò Sol radios ſuos per dicta foramina in ſubjectos illos circulos trajicere posſit, planè ad medietatem affigitur. Erigitur autem hæc norma, quatenus lineâ ſuâ intermediâ, à ſuperioribus foraminibus ductâ, in centro circulorum posſit ſubſiſtere; & quidem eatenus, quò Sol ſimul utrumq; normæ latus æqualiter illuminet, nullamque prorsùs umbram in hanc, vel illam partem projiciat. Quâ directâ lux Solis, per quodcunque foramen trajecta, in eodem circulo, quem attingit, acu probè notatur; imò, ſimul per tria foramina rem eandem, ſed multò tutiùs, explorare licet: idque paullò pòſt diverſis vicibus, tam ante, quàm poſt meridiem in diverſis aliis circulis iteratur, pro diversâ illius temporis altitudine Solari. Dein, cujusvis circuli bina puncta bifariàm ſecantur, quæ ſectiones ſi omnes in unam eandemque coincidunt lineam, rem omninò rectè determinaſti, ſin minùs, negotium alterâ die repetendum eſt, donec puncta univerſa meliùs conveniant; ſed hæc methodus harum trium, meâ opinione, tantùm eſt poſterior.

Alter modus Auctoris inveniendi lineam Meridianam.

Alter modus in eo certior & aptior eſt, quòd ad normulam ferè priori ſimilem alteri extremitati, eique baſi alia lamella foramine indito, ſicuti videre eſt ad Num. 18, affixa ſit; eo fine, ut trajectâ per hoc foramen acu in centrum circulorum annectatur: ita tamen, ut liberrimè circumduci valeat. Atque tum expoſitâ hâc normulâ in Solis partem adver-

adverſam, eáque directâ, ut Sol pariter utrumque ejus latus æquabilisſimè illuminet, ac etiam filum iſtud, ſuper medietatem normulæ expanſum, ſubjectam lineam umbrâ ſuâ planè attingat, radius Solis, per minutisſimum foramen trajectus, in debito circulo, quem attingit, ut ſuprà, diligentisſimè notatur, & quidem ſæpiuſculè, variatâ normulâ diverſis temporibus, ab horâ videlicet nonâ ad undecimam usque ferè, ubi altitudinis Solaris evariatio adhuc eſt evidens: circa Meridiem enim, ubi altitudo Solaris minùs eſt notabilis, Obſervationes admodùm ſunt incertæ. Hocce Inſtrumentulum etiamſi adeò parvum ſit, ut longitudine vix 6, atque altitudine vix unum ſuperet digitum, nihilominùs ſtylum unius integri pedis in altitudine Solis 60 Grad. adæquat. Ratio eſt, quòd foramen longè à centro diſtet; hincque multò diſtinctiùs, cùm foramen circulis immineat, Solis radium etiam commonſtrat. Quippe ſtylus unius integri pedis, ob nimiam cuſpidis, umbram denotantis, remotionem, nunquam ſanè tam præcisè Solis altitudinem determinabit; ut taceam, ſi ſtylus à rectâ lineâ parumper, ut ut vel minimùm, quod facilè fieri poteſt, deflectat.

Tertius modus aliorum optimus.

Tertium Inſtrumentum reliqua ferè antecellit, dummodò ritè, juſteque eſt conſtructum; ſecùs, jugiter à vero deflectit. Nititur autem id ipſum ferè eodem fundamento, niſi quòd pluribus adminiculis, veram ejus directionem reſpectu Solis indicantibus, gaudeat, tum diverſis foraminibus, quæ pro Solis altitudine, atque Poli elevatione magis magisque nunc elevantur, nunc pro diverſis anni temporibus deprimuntur; quanquam tutius eſt tempore Solſtitii æſtivi, quando Declinatio Solis parùm admodùm variatur, atque extra refractionem exiſtit, has peragere Obſervationes. Inſtrumentum ipſum ex laminâ orichalcicâ, longitudine 14 vel 15 digit. latitud. verò $1\frac{1}{2}$ digit. conflatum eſt. In alterutrâ extremitate, uti ex Delineatione 19 Fig. præced. R patet, normaliter eſt incurvatum; rursùs ad partem illius machinulæ orthogonaliter erectam, ac exſecatam alia lamella, & quidem duplex, cardine ad Elevationem Æquatoris obliquè affixa eſt; quò Sol radios ſuos rectâ ſemper

Conſtructio ipſius Machinulæ.

 traji-

trajicere posſit, nimirùm per minutisſimum foramen peculiaris lamellæ, quæ alteri lamellæ illi duplici incurvatæ inſeritur. Pars enim hæc incurvata conſtructa eſt, ut aperiri, claudiq́ue posſit, quò nunc alia atq́ue alia lamella, alio atq́ue alio foramine prædita, modò ſtrictiori, modò largiori, nunc altiori, nunc decliviori, prout occaſio, atq́ue deſcripti circelli id expoſcant, adhibeatur.

In alterâ Inſtrumenti extremitate foramen perterebratum eſt, & quidem in ipsâ medietate, ſeu lineâ intermediâ; eo fine, ut Inſtrumentum ipſum in tabellâ atq́ue circulorum centro affigi acu non nequeat. Circuli ſubjecti autem necesſe ut ſint multò ampliores, quàm in præcedentibus machinulis; quandoquidem hocce noſtrum Inſtrumentum ſtylum quaſi duorum ferè, vel trium pedum refert: undè efficitur, quòd hocce multò accuratiùs lineam Meridianam, quàm illis modò deſcriptis minoribus definire queamus. Et quò eò magis officio ſuo ſatisfaciat, ad arctiorem extremitatem, haud procul à foramine, Pinnacidium unâ rimulâ orthogonaliter conſtitui; quò non ſolùm utrumq́; latus, quando ad Solem dirigitur, æqualiter à Sole illuminetur, ſed ſimul etiam ipſa Solis lux in lineam illam, per medietatem longioris laminæ ductam, incidere posſit, quam Sol omninò attingit, quando umbra Solis ad latera penitùs evaneſcit. Ultra hæc, quò in hujus machinamenti directionibus adhuc ſecuriores ſimus, duo fila ſerica ſubtilisſima, ſive ſetas equinas eâ ratione, ut vides, adjeci, ne non ex horum umbris, in ſubjectas ſuas lineas decidentibus, directionem eò accuratiùs cognoſcas. Nam maximi intereſt, dum has Obſervationes ſuſcipis, ut Inſtrumentum hocce exquiſitisſimè Soli expoſitum, planumq́ue, in quo conſiſtit, ac circuli deſcripti ſunt, omninò exactè ad æquilibrium ſit conſtitutum; ſecùs profectò nimium quantum à vero exorbitabis. Ritè autem directum eſt, quando, ut diximus, umbra Solis ab utroq́ue Inſtrumenti latere evaneſcit, Solis lux per Pinnacidium in lineam diagonalem incidit, & fila umbram directè in ſubjectas lineas projiciunt: atq́ue tum Solis lumen, per foramen in circulum quendam incidens,

Quando Solis lux notanda.

Instrumentũ necesſe ſit exactisſimè conſtitutum.

dens, acu diligentissimè notandum est, & quidem toties, quoties volueris, tam ante, quàm postmeridiano tempore, prout jam suprà significavimus; sicque ritè peractis omnibus, habebis lineam Meridianam adeò exquisitè determinatam & descriptam, quoad fieri ejus generis Machinulis unquam potest.

Hâc nunc occasione, quâ commonstrare volui, quibus machinulis hactenus solitus sum investigare Lineam Meridianam, tam pro Sciatericis, Instrumentis, quàm etiam eruendâ Magnetis Declinatione, simul etiam indicare volui (id quod nonnemini fore gratum puto) quantam hoc tempore hîc Gedani habeamus Magnetis Declinationem. Etenim, prout ferè omnibus Eruditis jam innotuit, directio nempe Magnetis nullibi ferè, paucissima loca si excipias, constans est, sed in quovis totius globi Terreni loco aliter atq; aliter variatur, nunc hîc ortum, nunc ibi occasum versus à Septentrione acus Magnetica, quocunq; Magnete etiam illa sit roborata, sive affricta, deflectitur, ita ut rarò admodùm strictissimè Septentrionem respiciat; imò, si nonnunquam id accidat, paullò tamen pòst, elapsis aliquot annis immutatur, atque sic ferè in perpetuo versatur motu, sed, uti videtur, oscillatorio, & quidẽ ut plurimùm variabili: quemadmodùm Recentiores præ cæteris aliquantò curiosiores variis in locis, hocce præcipuè currente seculo, jam quadantenus præsenserunt. Verùm, cùm res illa nondum ubique plenè sit detecta, atque rei Nauticæ, id rectè scire, plurimùm conducat, optandum foret, ut hocce negotium ubivis locorum majori quodam conamine, quàm hactenus, à Strenuis Rerum Naturalium Scrutatoribus susciperetur; non dubito, quin sic successu temporis res illa clariùs detegeretur, si non penitùs ipsa caussa, unde nimirùm hæc deflexio & variatio Magnetis exoriatur, saltem motus, atque limites ejus per totum Terrarum Orbem magis magisq; innotescerent. Quò autem Rerum Naturalium Indagatores eò magis ad hoc agendum excitentur, lubens nostras quales quales Observationes etiam hâc in parte, quas intra 30 annos fermè habui, hîc apponere volui; ne non nesciat Posteritas, qualisnam

Declinatio Magnetis ferè ubivis locorum variatur.

Declinatio & variatio Magnetis nõdum plenè per totum Orbem Terrarũ detecta.

Auctoris Observationes circa declinationem Magnetis habitæ.

lisnam fuerit acûs Magneticæ etiam hîc Gedani hoc noſtro ævo variatio, & quousque nunc à Septentrione Occaſum versùs diſcedat, tum eò procliviùs comprehendat, quando curſum ſuum rursùs vertet.

Scripſi autem eâdem de re anno 1670, die 5 Julii Epiſtolam ad Celeberrimum Virum Henricum Oldenburgium, Illuſt. Regiæ Noſtræ Societatis Secretarium Londinum; in quâ cùm omnia & ſingula ſatis plenè jam expoſuerim, volui eam ipſam hîc annectere: Nuper (anno videlicet 1670) die 22 Julii ſt. n. circa Solſtitium inquiſivi rursùs Declinationem Magnetis, quam anno 1642 ante viginti octo annos pariter ſummâ induſtriâ hîc Dantiſci obſervaveram, ſimul eo tempore etiam mecum, ſed Regiomonti, Clariſſ. Albertus Linnemannus, Profeſſor olim ibidem Matheſeos; ambo invenimus, acum Magnetis eo tempore Occaſum versùs ad 3 Grad. 5 Minut. à Septentrione deflectere. Nunc verò res ſe ſe longè aliter habet, quippe Declinatio, quam ſtudioſiſſimè inveſtigatum ivi, ad 7 Grad. 20 Minut. eandem plagam versùs nunc omninò vergit; ſic ut 28 annorum ſpatio ad 4 Grad. 15 Minut. aucta fuerit. Anno 1635 eam deprehendi tantummodò duorum Graduum, & anno 1628, ſi rectè memini, unius propemodùm Gradûs, nempe ad Occaſum. Quam Declinationem tamen initio hujus ſeculi, vel exeunte priori ad Ortum, & quidem ad 8 Grad. 30 Minut. extitiſſe Clar. Petrus Crügerus, Præceptor olim meus plurimùm venerandus conſtanter aſſeverabat, imò etiam eâ Declinatione, Ortum ſcilicet versùs, in deſcribendis Sciatericis ſemper uſus eſt, prout ex opuſculo ejus, quod de Sciatericis conſcripſit, luculenter videre eſt. Ex quibus colligere datur, Magnetem olim hîc Dantiſci Ortum versùs ad 8 Grad. 30 Minut. declinaſſe (ſed à quo, & quo anno id obſervatum ſit, id mihi non adeò certò conſtat) nunc verò anno 1670 Occidentem versùs ad 7 Grad. 20 Minut. excurrere. Deindè ex noſtris recentioribus Obſervationibus haud obſcurè etiam liquet, Declinationem hanc Magnetis hîc Dantiſci ſingulis ferè ſeptenis annis, vel accuratiùs loquendo, annis ſcilicet 6 & 7 Menſibus ad integrum Gradum, atq; ſic uno anno

Epiſtola Auctoris ad Oldenburgium Reg. Soc. Secr.

Declinatio Magnetis qualis extiterit An. 1635 Dantiſci.

Qualis extiterit initio hujus ſeculi.

Anno 1670 longè fuit immutata.

Singulis annis quanta ſit Magnetis variatio.

anno 9 Minut. 6 Secund. excreſcere. Id quod ſatis ſuperque Anglorum Obſervationes, Lymhouſii prope Londinum primò à Clariſſ. Burruſio anno 1580, deinde à Clar. Gontero anno 1622, & deniquè à Clar. Gillebrando anno 1634 habitæ confirmare videntur. Primus namq; Declinationem 11 Grad. 16 Minut.; ſecundus 5 Grad. 56 Minut. 30 Secund.; tertius verò 4 Grad. 3 Min. 30 Sec. nimirùm ad Ortum deprehendit. Ex prioribus duabus Obſervationibus annorum ſcilicet 1580, & 1622 provenit motus progresſionis annuus 10′ 37″; ex Obſervationibus verò annorum 1622 & 1634 idem motus annuus ſaltem fit 9′ 25″. Unde motum hunc annuum hoc tempore quaſi decreſcere mihi ſubolet; præſertim, cùm ex meis Obſervationibus annorum 1642 & 1670 habitis, hunc motum tantummodò nunc eſſe 9′ 6″ liquidum ſit. De reliquo autem certisſimum eſt, variationem Declinationis Magnetis etiam in uno eodemque dari loco, ut nemo ampliùs hâc de re dubitare posſit. Quousque autem hæc deflexio progredietur, & quo loco, quâve in diſtantiâ à vero Meridiano ipſi Declinationis lateant limites, Obſervationes ſequentium annorum docebunt: inprimis, num hæc libratio & variatio omni tempore, & ubivis locorum futura ſit eadem, & ſibi omninò conſtans? adhæc, utrùm fiet retrograda? an verò & quamdiu manſura ſit ſtationaria? quæ omnia, ut rectè ſuo tempore per totum Terrarum Orbem detegantur, animitùs opto. Quid Vos verò hactenus in eâdem materiâ deprehendiſtis, quæſo communices, præſertim, quanta hoc tempore Londini ſit Magnetis deviatio, & quorſum vergat; ego, ſi ex ſuperioribus Obſervationibus tam Veſtris, quàm noſtris divinare liceat, auſim dicere, hoc anno eandem Declinationem, quæ anno 1634, 4 Grad. 3 Minut. 30 Sec. extitit ad Orientem, nunc eſſe hoc anno ad Occidentem, & quidem 2 Grad. propemodum. Num autem probè divinem, vel quantum à vero aberrem, ex Veſtris Obſervationibus, modò habitis, accuratè patebit.

Obſervationes Anglorũ.

Motus Declinationis videtur propemodùm decreſcere.

Progresſu temporis plura detegetur.

An Auctor propè auguratus ſit, Anglorum Obſervationes docebunt.

CAPUT

CAPUT XVII.

De Horologiis.

Ad Observationes plurimùm conferunt horologia exquisita.

UNiversis Astronomiæ Cultoribus abundè affatim est compertum, Rerum Cœlestium Observationes omninò exquisitissima, & ab omni parte absolutissima Horologia sive Automata, tam ad Eclipses, transitus, occultationesque Siderum accuratissimè quovis tempore definiendas, quàm etiam motum Planetarum rectè determinandum exposcere: quandoquidem non semper per Altitudines, Azimuthaque Solis atque Stellarum, nec non transitus per Meridianum tempora investigare datur; nec Instrumenta omni tempore præstò sunt, quibus debitè id eruere liceat. Idcircò jam olim, utpote Ægyptii, aliique, quò Dies Horasque certâ quâdam ratione probè definire ac distinguere possent, maximè allaborarunt. Idque primùm Hydrologiis, sive Horologiis aqueis, de quibus apud Cleomedem, Proclum, aliosque Juniores videre est, tentarunt; sed illo artificio neutiquam omnium horarum æqualitatem, temporumque commensum obtinuerunt, nec Cœli ductum præcisè assequuti sunt; licet in conficiendis & adornandis istis Horologiis nulli pepercerint labori: quemadmodum Nicol. Cabæus Lib. II Quæst. 13 egregiè nobis hâc in parte adstipulatur. Nec Clepsydræ, ex quâcunq; arenâ etiam minutissimâ conflatæ fuére (prout inter alios Capella, Rivaltus, aliique adstruunt) singula Minuta, horæque partes æqualiter omninò mensurant: sicuti pleniùs, si hujus loci esset, haud magno negotio possemus commonstrare.

Veteres variis modis allaborarũt dies horasq; ritè distinguere.

Quare Sciaterica non omnimodè satisfaciant Observationibus.

Quin-etiam Sciaterica, quorum nonnulla simul in ipsis Minutis distinctè divisa possideo, licet omni artificio, & summâ subtilitate sint confecta, omnium tamen inæqualitatum haud sunt immunia; eò quòd tam subtiliter distingui in minutissimis particulis, ut & umbra Solaris adeò accuratè notari nequeat; præprimis ob refractionem Solarem, quæ in omni altitudine non semper una eademque est, cætera ut taceam. Quippe circa Horizontem in depressioribus situbus ad semi-gradum ferè excurrit, in elevatioribus verò

verò Solis Altitudinibus ſucceſsivè paullatim decreſcit, tandemque penitùs evaneſcit; unde in Sciatericis ipſa umbra notabiliter nonnunquam diverſimodè depravatur; ita ut dicta Sciaterica in Minutis primis, nedum Secundis, prout quidem Obſervationes Cœleſtes id efflagitant, officium ſuum minimè præſtent: quemadmodùm etiam Tycho omninò nobis hoc in negotio aſſentitur, ut legere eſt pag. 148 Lib. I Progymnaſm.: *Et quamvis* (inquit) *tam Illuſtriſſ. Princeps, quàm ego, in hoc plurimùm elaboraverimus, ut horologia quædam correctisſima, non ſaltem horas, ſed & Scrupula prima & ſecunda conſtanti lege indicantia confieri curaremus; tamen multas ob cauſſas adeò præciſa, atque Cœleſti normæ omni tempore perpetuò & æquali ductu correſpondentia hæc eſſe nequeunt, atque in tam ſubtili negotio neceſſarium eſt.* *Tycho Auctori adſtipulatur.*

Reliqua verò Automata, quæ ex rotulis crenatis, irrequietis, elateribus, catenulis, cochleis æquatoreis ſive ponderibus progreſſu temporis ſunt constructa, quorum fabrica, ut mirè eſt ingenioſa & artificioſa, ſic maximoperè toti Orbi utilis, & commodiſſima; hæc, inquam, ſunt diverſi generis, atque de die in diem nimium quantum abſolutiora ſunt reddita; nihilo tamen minus æquabiliſſimum penitùs motum edere, eumq; conſervare haud ſuſtinent. Modò enim hâc vel illâ horâ, modò ab initio, modò in medio, modò circa finem curſum ſuum retardant, vel contrà, illum concitant. Nam pro variatione aëris, intenſiori nimirùm æſtu vel frigore nunc ſic, nunc aliter commoventur, tam rotulæ circulatim currentes, quàm axiculi, libramenta (de quibus fortè poſteà pleniùs) cujuscunque etiam Præſtantiſſimi Artificis & Automatarii operâ, & dexteritate Horologia illa ſint conſtructa, diverſimodè agitantur; ſic ut hæc quoque Automata alterationem aliquam, motûſq; diverſitatem facilè admittant: quemadmodùm & ipſe ego haud minùs à plurimis annis circa Obſervationes noſtras abundè ſum expertus, licet nunquam non id maximè evitare fuerim conatus. Eâ gratiâ non ſolùm plurima, & quidem diverſæ constructionis, diverſæque magnitudinis horologia, tam beneficio ponderis, quàm elateris mihi artificiosè *Nec automata, cujuscunq; generis etiam ſunt, æquabiliſſimū motum omni tempore conſervare poſſunt.* *Id quod Auctor pariter ſatis ſuperq; eſt expertus.*

 fieri

fieri curavi, quæ adhuc penes me ſunt, ſed omnem etiam operam, quam quis unquam, abſit jactantia, potuit, adhibui, ut ea corrigerem, reſtaurarem, ac menda univerſa inæqualitatis tollerem; verùm, ut omnimodè, omniq́ue tempore & loco mihi ſatisfacerent, eò redigere neutiquam illa potuimus.

De quâ inæqualitate horologiorū etiã Tycho jam olim cõqueſtus eſt.

De quâ Horologiorum inæqualitate jam olim plurimi Præſtantisſimi Viri conqueſti ſunt, inprimis Tycho Brahe, prout jam partim percepiſti, partim ex citandis clariùs adhuc patebit. Inquit enim pag. 428. Lib. II Progymnaſm.: *Quâ in parte* (in determinando ſcilicet vero tempore) *quam proclivis ad errandum fuerit via, non ignorant, qui horologiorum etiam eorum, quæ ſingula Scrupula ſubtiliter diſpartiunt, confectionem & uſum diuturnum ſibi familiarem reddiderunt. Licet enim omnia exactisſima amusſi affabrè in iis elaborentur, nihilominus vel ſola alteratio aëreæ qualitatis motum inæqualem ſuggerere, & latentem errorem inſinuare poteſt; ita ut ſingulæ horæ ſibi ipſis invicem exactè æquales non evadant, ut ut fortè aliquando omnes 24 abſolutæ, & ſimul ſumtæ revolutioni Solis diurnæ ſatis aptè correſpondeant, quamvis & hoc rarisſimè per aliquot continuos dies ita præcisè concedatur, ut non unum vel alterum Scrupulum primum à juſtâ reſtitutione excidat:* hæc ille, & quidem rectè. Omnia enim reverà ita nobis Obſervatoribus eveniunt, ut extra omnem ſit controverſiam, quòd iſtis nudis Horologiis dentatis, ſive vi ponderis, ſive elateris moveantur, in ipſis Minutis, Minutorumq́ue particulis minutisſimis inniti minimè posſimus.

Aër ad inæqualitatē horologiorū plurimùm confert.

Automata non omnimodè officio ſuo ſatisfaciunt.

Tycho variis modis horologia ad æqualitatem reducere tentavit; ſed fruſtrà.

Tentavit quidem inſuper Nobilisſimus Tycho, pro ſummâ ſuâ in Rem Aſtronomicam propenſione, magno conatu, nullis ſumptibus parcens, quò beneficio Mercurii vivi, ter vel quater ſublimati, ut & Saturni, à ſordibus benè defæcati, atq́ue in ſubtilisſimum pulverem calcinando reducti, Horologia quædam, tempora æqualiter omninò, tum conſtantisſimè menſurantia, conſtrueret; ſed omnis conatus penitùs fuit fruſtaneus; ut ipſe pag. 151 Lib. I Progymn. ultrò fatetur: *Verùm enimverò* (inquit) *ut id, quod res eſt, dicam, non ſaltem vafer ille Mercurius, quemadmodum & in Cœlo Aſtronomos, & in Terrâ Chymiſtas eludit, conatus quoq́ue noſtros irritos reddidit: ſed &*

& gravis ille aliasque constans Saturnus à subdolis suis, clandestinisque moribus nihil remisit, & ut ut laboriosus, laborem tamen omnem tergiversabatur.

Hinc luculenter fit manifestum, neque Tychonem, neque nos ejus Successores ullo modo talia Horologia, quæ omnimodam temporis æqualitatem ostenderent, atq; conservarent, nobis comparare adhuc quivisse. Ego quidem ab ipso mearum Observationum initio, ab anno scilicet 1630 & 1640 diversissima Rebus Coelestibus adhibui Horologia, partim pensilia, quiescentia, & portatilia; atque hæc rursus diversæ compositionis, magnitudinis & figuræ, quàm horas integras, tam etiam Minuta & Secunda singula commonstrantia; imò Clepsydras nonnunquam adhibui, singula Minuta satis præcisè indicantes, tum etiam venarum pulsus vocavi in auxilium. Sed, verum ut fatear, nullum unquam Horologium reperire potui, quocunque artificio etiam illud fuerit conditum, licet etiam duplici irrequieto gauderet, quod omnes anomalias absolutissimè evitaret.

Frustrà hactenus idem conati sunt alii.

Auctor nullum unquam invenit horologium quod omnes inæqualitates prorsùs exueret.

Proinde anno fermè 1640, percepto ex Ingeniosissimi Galilæi de Galilæis Dialogo de Systemate Mundi; Perpendiculi vibrationes, seu magnas, seu parvas eâdem semper frequentiâ fieri, atque ita motum Perpendiculorum tam longissimorum, quàm brevissimorum æqualem omninò esse, sive maximo, sive minimo agitentur motu; atque ita certissimè atque exquisitissimè reverà temporum intervalla posse determinari. Idcircò eo tempore frequentiùs etiam funependula Observationibus adhibui: sicuti ex Observationibus nostris tam Eclipsium, quàm Occultationum, anno 1640 & 1650 habitis, videre est. Anno 1649 in annotandâ Eclipsi Lunari Perpendiculo usus sum tantâ longitudine, cujus oscillationes $43\frac{1}{4}$ adæquabant integrum Minutum primum. Alia etiam longiora & breviora interdū habui; quorū nonnulla 60 oscillationes unicum tantùm Minutum conficiebant, atq; sic unica vibratio unum Minutū secundum constituebat. Hæc autem Perpendicula à Studiosis quibusdam diligentissimè, quanquam magnâ molestiâ

Auctor tandem funependulum Observationibus adhibuit.

Quâ nimirum ratione.

ac ſolicitudine, & numerabantur & annotabantur. Initio autẽ cujuscunq; Obſervationis, nec non toto Obſervationis tempore ſæpiùs obſervare ſolitus ſum Altitudines Solis, & Sciaterica die nimirùm, nocte verò altitudines quarundam Stellarum, quò oſcillationes ad Cœli ductum correctisſimè adſtringerentur; atq; ſic deinde peractis Obſervationibus univerſa tempora reliquorum Horologiorum exactisſimè corrigerentur. Hoc modo multò tutiùs & accuratiùs vera elicui tempora, quàm ex nudis quibuscunque Horologiis & Automatis. Hincque eo tempore in eam adductus ſum ſententiam (prout etiam res ſe ſe omninò ita habet) hanc rationem tempora determinandi, cùm pendula eodem ſemper ferantur motu, esſe aliarum certiorem; quemadmodum id publicè etiam in Epiſtolâ ad Clar. Eichſtadium anno 1649 editâ conteſtari haud ſum veritus. Has enim Perpendiculi oſcillationes, ſi rectè applicentur & adminiſtrentur, in tempore commonſtrando palmam omnibus Automatis præripere asſeverabam.

Per vibrationes tempora longè accuratiùs determinantur.

Vibrationes autem horum Perpendiculorum asſiduè, nullâ interjectâ morâ, in omnibus Obſervationibus & exquiſitisſimè numerare & conſignare, erat res laborioſa & faſtidioſa, totos ſcilicet dies, totasque noctes iſto negotio conſumere, & magnoperè attendere, ne ulla aliqua oſcillatio hoc vel illo tempore negligeretur, vel in iis adſcribendis error aliquis committeretur. Ideoque ſtatim initio anni 1650 maximè, quò oſcillationes absque numeratione illâ moleſtisſimâ Obſervationibus applicaremus, ſolliciti fuimus; nimirùm ut ſe ipſas præcisè numerarent, atque quovis tempore numerum diſtinctè oſtenderent. Id quod autem mihi principiò valdè arduum videbatur; prout etiam alicui alteri res hæc multi laboris & operæ videri potuisſet, id ipſum absque ullâ aliquâ præcognitione ad effectum producere; nihilo tamen minùs & hæc res, Divinâ adſpirante Gratiâ, feliciter denique ſuccesſit, hoc quidem modo: loco ipſius ponderis certum quoddam minuſculum machinamentum funiculo ſive catenulæ appendi, quod peculiari arte erat conſtructum, nimirùm rotulis, certisque plumulis,

Negotium erat moleſtum vibrationibus asſidere, easque conſignare.

Auctor initiò conatus eſt numerationis moleſtiam evitare.

Quâ viâ id aggresſus.

mulis, ſive lamellis cesſilibus & reſilientibus, globuloque quodam cesſim volubili, quorum beneficio, commoto videlicet Perpendiculo, vibrationes illicò ex Orbiculi exterioris Indice, eidem machinamento affixo, innoteſcebant. Ita, ut vibrationes poſthac continuò numerare haud opus esſet, cùm ſponte ſuâ pendulum ſuas quasque commotiones & oſcillationes & numeraret, & omni tempore oſtenderet; pariter ut Horologia ex ſuis Indicibus horas atque Minuta. Id quod profectò longè faciliùs quàm ſingulas vibrationes computare & annotare, Obſervatoribus accidebat.

Verùm, nec in his tum temporis acquievi, ſed animo tum volvebam, quomodo efficerem, ut dictum Perpendiculum, quod jam ſuas oſcillationes & numeraret & oſtenderet, à potentiâ quâdam vel extrinſecâ, vel intrinſecâ ultrò, absque omni manuum vi atque commotione, posſet commoveri: ſic enim hocce funependulum multò accuratius & abſolutius reddi posſe ſperabam. Quò autem opus iſtud eò procliviùs, ut putabam, ſuccederet, loco funium, chordarum ſive catenularum vectem ſubtilem chalybeum, haud usque adeò crasſum ſex circiter pedes longum adhibui, cui dictum iſtud machinamentum in inferiori extremitate annexi. Hujus vectis altera extremitas ſuperior ſuper cardinem erat volubilis; ita ut nonniſi in duas plagas Cœli obverſas commoveri posſet. At cætera pendula ſæpiùs ad latera deviant, & nunquam fermè eundem ſemper tenent ductum. Hocce perpendiculum, ex illo vecte chalybeo, & machinamento illo conſtructum, peculiari artificio eò deducere cogitabam, quò etiam ſe ſe ipſum absq; ullis manibus, ut modò dicebam, posſet commovere, atque in motu continuo detinere; ſic ut non ſolùm numerum oſcillationum, ſed & horas, Min. & Secunda ſingula oſtenderet. At verò, cùm hocce negotium jam ipſo opere ſuſcepisſem, en ecce, Artifex & Automathurgus meus, aliàs in ſuâ arte peritisſimus, fato fungitur. Hincque coactus, cùm nonnulla majorum meorum Inſtrumentorum, utpote Quadrantem, Sextantem & Octantem nondum omnimo-

Auctor annixus eſt, ut funependulū ſe ipſum commoveret.

Auctor, cùm in ipſo opere esſet, Automathurgus, cui rem iſtã commiſerat, moruur.

dè perfecerat, Socium ejus, natione Suecum, hominem Rei Automatariæ benè gnarum in domum meam recipere; quò ejus operâ tam dicta Instrumenta, quàm istud Perpendiculum feliciter ad finem perducerentur. Isto itaq; cum Sueco dictum Perpendiculum resumpsi, quò tandem & se commoveret, & temporum momenta, uti diximus, sponte suâ exactissimè commonstraret. Initiò quidem Automatarius ille ægrè admodùm induci poterat (penitùs nempe persuasus, id factu vix esse possibile) ut opus istud susciperet; attamen, cùm id seriò urserim, meisque impensis tentaverim, tandem manus, felicissimo etiam successu, operi admovit, ut in Horologium, absque tamen irrequieto, elatere, pyramide æquatoreâ, chordâ huic circumvolutâ vel catenulâ, solo videlicet pendulo, uno pondere, paucisque tantùm rotulis dentatis concesserit.

Tandem elaboratũ est, ut funependulũ se spontè numerare & commovere potuit.

Hujus generis dictus Automatarius, dum per aliquot annos in ædibus meis atque continuo opere vivebat, bina denique Horologia pendula fabricavit; majus duobus tantummodò rotulis crenatis, alterum quatuor affixo pondere constructa sunt. Quorum minus Serenissimo Casimiro, Regi Poloniæ, eo tempore Dantisci commoranti, ædesque meas tum cohonestanti, cùm viderem Regiæ Majestati inventiunculam illam nonnihil arridere, humilimè ac debitè obtuli. Postmodùm, actutùm aliud ejusdem ferè generis, nisi quòd pendulum ex parte immutatum fuerit, construendum dedi; id quod adhucdum in illius rei memoriam probè apud me conservo.

Primum horologium vibratorium, quod hîc Gedani confectũ est, Auctor Regi Poloniæ obtulit.

Eodem ferè tempore, dum ista duo Horologia cum pendulis sub manibus Artificis versabantur, necdum penitùs erant absoluta, (rariùs enim Artifici à perficiendis præcipuis Organis Astronomicis illis majoribus, ad consummandum hocce opus vacabat) accidit, ut Celeberrimus & Ingeniosissimus Christianus Hugenius similia Horologia, pariter felicissimo ausu, anno 1657 adinvenerit, paullò quoque pòst, anno videlicet 1658 illud ipsum, maximo Rei Literariæ bono, delineatum evulgaverit, de quo ipsi maximoperè gratulor. Nam præstantissimum hocce Inventum insigne

Celeberrimus Hugenius cõstructionem horologiorum cum pendulis primus in lucem protulit.

insigne remedium omnibus nunc Automatis hactenus confectis præbet, atq; maximam inæqualitatum earum partem tollit, tam quæ in libramentis, quàm axiculis, plumulis atque rotulis delituerunt.

Quamobrem hæc nunc recèns inventa Horologia perpendiculo confecta, sive pondere, sive elatere constructa, reliquis omnibus longè præfero, sive catenulâ atque tympano, pyramide æquatoreâ, lamellis cessilibus, aut ponderibus, sive etiam duplici libramento, decussatim se se transeunte, fuerint constructa; non attento, sive sint pensilia, vel quiescentia, vel illa minora portatilia, cujuscunque etiam illa fuerint fabricæ. Universa enim & singula Horologia, ut suprà tetigimus, constantem & æquabilissimum motum in temporum dimensione nullum planè exhibent; licet nonnemo, qui Horologiis redintegrandis parùm admodùm operam dederit, aliter fortè sentiat: posse nimirùm, dummodò Automata exquisitissimè fuerint fabrefacta, ad omnimodam æqualitatẽ ea deduci. At fateri oportet, mihi necdum licuisse adeò esse beato, quamvis plurima possideam, inque iis haud parum operæ à plurimis annis locaverim, ut vel unicum Horologium ejusmodi obtinuerim, quod voto meo absolutissimè respondisset. Vix dici potest, quantum sanè temporis perdiderim illis minoribus Automatis portatilibus rectificandis, sed nihilominùs omnis labor semper fuit irritus; siquidem nunquam illa ad eam rectitudinem deducere valui, ut ab omni parte vel latere, sive sic, sive aliter inclinent ac resideant, semper eundem Solis observassent motum. Si ad Sciaterica illa corrigas dum pendent, rursùs exorbitant dum quiescunt inclinando, & quidem longè diverso modo, prout in hoc vel illo latere consistunt: nunc in hoc Horologii situ motus ad plurima Minuta intenditur; è diverso in alio aliquo situ transverso aliter atq; aliter retardatur. Imò, etiamsi ab uno eodemq; latere perpetuò dependeant, atque nunc sint correctissima, paullò tamen pòst, motum aut accelerant, aut inhibent, facessuntque tantum negotii Curiosis, inquam, Cœli Metatoribus, ut continuò ferè correctioni, ad nauseam usque, operam dare oporte-

Horologia vibratoria reliquis omnibus præferenda.

Reliqua horologia hactenus usitata nunquam ad omnimodam æqualitatẽ deduci possunt.

Id quod Auctor longâ experientiâ affatim expertus est.

oporteat. Quænam autem harum inæqualitatum præcipuæ ſint cauſſæ, leviter quidem inveſtigari ac indicari poſſent; ſed cùm nimis longum foret, tum hujus non ſit loci, eas nunc præterire cogor.

Horologia vibratoria, ut ut reliquis longè ſunt perfectiora; attamen omnimodè non ſunt abſoluta.

At verò Horologia hæcce, pendulis confecta, nimium quantum ſunt reliquis perfectiora; attamen planè & omnimodè haud ſunt adhuc abſoluta, nec motum diurnum omninò perfectiſſimè aſſequuntur, ut quidem Obſervationes Cœleſtes pleræq; id ſibi expoſcunt, non obſtante quis aliter fortè hâc de re ſentiat. Ego, quanquam diverſiſſima ejusmodi poſſideo, quæ magnâ diligentiâ affabrè ſunt elaborata; continuo tamen uſu hactenus ſum compertus, etiam hæc pendula nondum conſtantiſſimè progreſſu temporis adæquare abſolutiſſimum Siderum meatum. Pendula quidem vibrationes longè æquabiliores edunt, quàm irrequieta vel libramenta, cujuscunque etiam ſint generis; nihilo tamen minùs raró admodùm contingit, ut in ipſo Minuto, nedum Secundis, elapſo 24 horarum ſpatio, cum motu Cœleſti exquiſitiſſimè incidant. Hoc die enim ſic, altero aliter in quibusdam particulis à vero motu, nunc in defectu, nunc exceſſu deficiunt. Id quod quidem haud pendulo, ſed oleo, æſtui, frigori, aëriq; adſcribo. Nam ille quò eſt levior & ſubtilior, denſior & gravior, humidior & ſiccior, ſic profectò & hæc Horologia variari in minutiſſimis quibusdam particulis oportet. Quippe, cùm aër in continuâ ferè verſetur alteratione, fieri aliter profectò non poteſt, quàm ut etiam hæcce Automata, quantum etiam ſit, varientur. Unde certo certiùs affirmare poſſum, diverſa licet ejusmodi pendula artificiosè conſtructa poſſideam, eaque etiam ſingulis diebus, quoad fieri poteſt, integra ad motum Cœleſtem conſervem, nunquam tamen, cùm exactiori trutinâ rem examinaverim, per integros aliquot menſes omnimodam æqualitatem ſuſtinere valuerunt; ſed hocce nunc curſum ſuum ex parte concitavit, nunc illud rursùs retardavit. Tantoperè, ut abundè mihi ſit exploratum, Obſervationes ſublimiorum Rerum Cœleſtium in illis rebus abſtruſioribus & ſubtilioribus, ut ut hæc Horologia

Cur dicta horologia non poſſint omnimodè omnes exuere anomalias.

Non poſſunt penitùs accuratiſſimè longitudines locorum

gia, pendulo constructa, longè meliora sint reliquis omnibus, ut modò dicebam, haud adeò securè tamen illis peragi posse, ac si nunquam planè à recto tramite, Siderumque cursu, ut quidam forsitan autumant, deviare possent.

rum his pendulis pervestigari.

Videntur utique nonnulla in Theoriâ esse absoluta, quæ tamen in Praxi postmodùm longè secùs se habent. Spes quibusdam erat, pendulorum horum Horologiorum beneficio differentias Meridianorum, sive longitudines locorum exactè tandem detectum iri; sed opus hocce eâ scilicet ratione, meo quali quali judicio, nunquam sanè ex voto succedet, præsertim in longissimis illis itineribus maritimis, quando semel vix intra aliquot menses Terram attingimus. Quomodo quæso Horologium istud oscillatorium in navigiis initiò adeò accuratè ad Solem, vel Cœli motum componendum est; imò concesso, id primâ vice, priusquam navim ascendas, fieri posse, at quomodo, cùm motum omni tempore omninò constantissimè nullâ ratione, uti percepisti, præcipuè in tantâ diversissimâ navigii commotione conservet, id redintegremus. Secundùm Magnetis ductum id factu est impossibile; deviationem quippe Magneticam ubivis locorum nondum satis habemus cognitam, multò minùs ejus variationem annuam. Si dixeris, id beneficio pyxidis nauticæ, sive alicujus Sciaterici, vel etiam Astrolabii, quale Nautis plerunque est in usu, vel per ortum & occasum Solis id fieri posse, longè longèque aberras. Siquidem & illa tentamina adeò sunt lubrica, ut in Minutis & Secundis illis ipsis nihil quicquam sit tribuendum. Sciaterica illa longè sunt minora, quàm ut possint tempora correctè admodùm commonstrare; & posteriori illo Astrolabio, ut taceam reliquas rationes, ob Elevationem Poli illius tum loci dubiam, quam in navi nullo modo adeò præcisè obtinere possumus (cùm eam ipsam in loco firmiori exquisitè determinare sanè artis sit) minimè quoque rem tantâ subtilitate, ut quidem debet, assequi possumus. Si putes, Observationes majoribus Organis & Quadrantibus esse administrandas; quomodo quæso illud ipsũ in navi, quæ in perpetuo versatur motu, ad Sidera exponi,

Difficultates, ob quas negotium Longitudinis ex horologiis vibratoriis succedere nequeat.

Horologia oscillatoria in Navigiis rectificari nequeunt.

dirigiq́ue poterit; profectò, non ſolùm in quibusdam Minutis, ſed ad ſemi-gradum, ſi non integrum, ut ut omnem adhibeas diligentiam, à vero diſcedes, nec unquam ex calculo verum elicies tempus, etiamſi exquiſitisſimè Altitudinem etiam obtinuisſes; cùm illius loci elevationem Poli non habeas correctam, nec in tantillo temporis intervallo inveſtigare eam posſis. Proinde, quoniam Horologium oſcillatorium reverà per plurimos dies continuos, nedum aliquot Menſes ſemper æquabilisſimè omninò & conſtantisſimè tempora in ipſis Minutis, ne dicam Secundis indicare haud valeat, neq́ue per Sciaterica, quæ ſuas etiam, ratione refractionum Solarium & lineæ Meridianæ lubricæ conſtitutionis, patiuntur diverſitates, neq́ue per acum Magneticam, multò minùs per Inſtrumenta, cujuscunq́ue etiam ſint magnitudinis & conſtructionis, in navi redintegrari ullo modo, ut quidem hocce negotium ſibi requirit, adeò exquiſitisſimè queat: quid igitur in Longitudinibus locorum obtinendis beneficio horum Horologiorum nobis promittendum.

Auctor non deſperat, posſe progresſu temporis correctiora fortè adhuc inveniri horologia.

Attamen indubitatum eſt, & negari à nemine profectò debet, Horologia vibratoria omnium aliorum, quæ unquã hucusq́ue conſtructa fuére, esſe certiora & æquabiliora; num verò præſtantiora adhuc progresſu temporis adinvenientur, non auſim quidem promittere, non tamen planè deſpero. Etenim, etſi dicta pendula perpetuo & conſtantisſimo ductu motum Cœleſtem æmulari nequeant, attamen posſunt Horas, & per conſequens etiam ipſa Minuta & Secunda æquabiliùs dimetiri. Nam reliqua Horologia nunc initiò, nunc in medio itinere, nunc circa finem tempora aliter atq́ue aliter commonſtrant; id quod nunquam non Obſervationes maximè involvit. Ultrà hæc, posſunt utiq; etiam dicta Horologia oſcillatoria multò procliviùs redintegrari, licet quandoq́ue exorbitent, quàm cætera, ratione vetuſtiori confecta. Quippe, ſi unicam ſolummodò Horam emendas, unâ vice omnes 24 Horas ſimul æquabiliter rectificaſti, id quod in cæteris fieri ſanè haud poteſt. Namq́ue illius Horologii oſcillatorii redintegratio in ſolo perpendiculo

Longè æquabiliùs pendula dimetiuntur tempora, quàm reliqua automata & horologia.

Posſunt quoq́ue citiùs corrigi.

culo, ejusq; ponduſculo, dum id vel elevatur, vel deprimitur, conſiſtit; at in reliquis modò in elatere, lamellis ceſſilibus, modò in dentibus rotarum, axiculis ſtriatis, modò in libramentis ſive verſatilibus, modò in pyramidibus æquatoreis, reliquas partes ut prætercam, vitium latet; quod adeò facilè nec deprehendere, nec corrigere datur: imò, licet id etiam tandem longo elapſo tempore animadvertas, vix tamen ſæpiùs ab omnium præſtantisſimo Artifice tam præcisè, ut progresſu temporis conſtanter ſemper ſuam ſervet rectitudinem, eundemque motûs tenorem, poteſt eliminari.

Quare Automata uſitata non adeò procliviter redintegrari queant.

Quocirca omnibus Rerum Cœleſtium Scrutatoribus, qui aliquid ſolidi & accurati ex Cœlo depromere ſatagunt, ſuaſor ſum, ut nulli Horologio plùs, quàm huic oſcillatorio tribuant. Hocque ipſum illi etiam præfero, quod duobus irrequietis, decusſatim ſe ſe tranſeuntibus, gaudet; quanquam & hoc commodè uti posſumus; ego ejus generis quoddam posſideo, quo nunquam non optimè ſum contentus, quodque officio ſuo abundè ſatisfacit, nec non ſatis æquabilem ductum ſuſtentat.

Horologia vibratoria ad Obſervationes ſunt reliquis aptiora.

Cæterùm concesſo, Horologia univerſa nonnihil tempora retardent vel accelerent; parùm tamen admodùm intereſt, dummodò æquabiliter progrediantur. Quandoquidem Inſtrumentis Aſtronomicis, & quidem majoribus præcipuè innitimur: quæ ſi rectè & accuratè ab omni parte ſunt conſtructa & diviſa, nunquam ſanè Exercitatis Obſervatoribus, in eruendo videlicet vero tempore, Horologiisque rectificandis fucum facient. Adhæc, Quadrantibus Horologia initiò reſtituuntur, ac inter Obſervationes, tum etiam iis expeditis, plurimæ Altitudines capiuntur; quò inito calculo protinùs poſtea quorumvis Automatum exorbitationes, licet ad ſemihoram diſcesſerint, luculenter pateant, ac etiam exquiſitisſimè redintegrari nonnequeant.

Obſervatores parùm ſunt ſoliciti, an habeant horologia, quæ motũ omnem præcisè conſervant, dummodò æquabilisſimè procedant.

Poſtremò, quod attinet Automata & Horologia, quæ nobis pro Obſervationibus expediendis comparavimus, eâ diligentiâ, crede, quâ debent, ſunt elaborata: quando-

Auctor pariter nonnulla posſidet Automata, quæ locum

 quidem

locum aliquē etiam inter præstantiora merentur.

quidem nihil unquam, quod præfiscini dixerim, intermittimus, quò omnium accuratissima obtinere liceat. Sunt autem nobis eorum præcipuorum decem, partim haud adeò magna, Minuta tamen, imò etiam singula Secunda, ut reliqua majora, commonstrantia. Majorum aliud duplici libramento, decussatim se se intersecante, ut modò dicebam, gaudet; reliqua aut pendulo atq́ue pondere, aut elatere atq́ue pyramide æquatoreâ sunt confecta.

Nullis horologiis Auctor omninò confidit.

Nihilominùs, ut ut ad amussim sint fabrefacta, & exquisitam, quoad fieri possit, ostendant temporum dimensionem; iis solis tamen nunquam in sublimioribus Observationibus fidem tribuo, sed ut protinùs omnis error, si quem fortè committerent, deprehendi possit, cum Altitudinibus, Siderumq́; motibus, ut diximus, ea confero, tum ad eorum normam rigidissimè examino, sicq́ue tutus semper incedo. Reliqua verò Horologia, licet magnum eorum habeam diversi generis apparatum, utpote quoad Sciaterica illa minora Solaria, Lunaria, Polaria, Horizontalia, declinantia, verticalia, ex Declinationibus & Altitudinibus Solis composita, tam pensilia, quàm Horizonti incubantia, diversissimasq́; Armillas; ad Observationes tamen illa neutiquam adhibeo. Siquidem non sunt apud me in tanto pretio, ut rebus seriis inservire queant; sed recreationis gratiâ, quando tempore adeò accurato in ipsis Minutis & Secundis haud opus habemus, possumus iis, ceu cimeliis lusoriis, nos oblectare. Atq́ue hæc de istis Horologiis atq́ue Automatis, quæ Observationibus nostris Astronomicis præ aliis maximè conveniunt, nobisq́ue hucusq́ue in usu fuerunt, pariter sufficiant.

CAPUT XVIII.

De Peculiari Machinulâ Helioscopicâ, pro Eclipsibus, Maculisq́; Solaribus exquisitè determinandis.

Eclipses Maculæq; Solares longè accuratiùs, quã olim

MAchinæ illius Helioscopicæ beneficio, jam olim à nobis detectæ, ac etiam pag. 98 Selenographiæ satis plenè descriptæ, Maculas, Eclipsesq́ue Solares multò, quàm hactenus

hactenus, præciſiùs obſervari ac delineari poſſe, ut ipſa experientia docuit, ſic omnes puto ſpontè conceſſuros. Cùm autem totus Machinæ ejus Helioſcopicæ apparatus, utpote Globus ille in feneſtellâ volubilis, ſive verſatilis cum ſcamno, Tabellâ, omnibusque iis, quæ his appertinent, ſatis dilucidè ibidem ſint expoſita, nolo hoc loco de iis plura facere verba, ſed Lectorem eò remitto.

olim, Machinâ nunc Helioſcopicâ obſervantur.

Veruntamen, quoniam dicta illa Machina, in Selenographiâ noſtrâ delineata, fundamentum quaſi eſt hujus recentis adumbrandæ, operæ pretium eſſe duco, ejusdem ſaltem typum hîc apponere; atque ſic res ipſa non ſolùm multò levior erit mihi deſcriptu, ſed univerſa recentis hujus Machinæ intellectu quoque Tibi erunt longè faciliora.

Apparatus hujus Machinulæ partim jam in Selenographiâ detectus eſt.

Habes itaq; priorem illam Machinam Helioſcopicam, Benevole Lector, in adjuncto Iconiſmo accuratè delineatam; non dubito, quin Siderum Cultores haud magno negotio, quâ nimirùm ratione Maculæ, Eclipſesque Solares animadverti debeant, omnia intelligant: & ſi quæ fortè minùs pateant, ex Selenographiæ noſtræ Prolegomenis ea percipere erit proclive. Adeò, ut hæc Delineatio jam affatim plurimas partes alioqui deſcribendas oſtendat, quibus etiamnum adhuc utimur: inter cætera verò idem adhuc Globus verſatilis, Scamnum, quod duo ſtatumina perpendiculariter erecta ſpiratim ſtriata habet, cum duabus ſuis pericochleis, quarum beneficio aſſer iſte, ſuper quem tabella eſt impoſita, atque attolli & deprimi pro quâvis Solis Altitudine poteſt, mihi ſunt in uſu; pariter Teleſcopium, canali inditum, atque ope alicujus vectis quadriformis tabellæ orthogonaliter adaptatum: quò Sol rectà per radios ſcilicet rectos in Tabellam incidere, diſcumque ſuum in chartâ depingere poſſit. Ita ut hucusque hanc obſervandi methodum nondum correctiorem reddiderim, exceptâ unicâ ſolâ parte, nimirùm ratione tabellæ *h*, in quâ Solis diſcus excipitur, atque charta, circulum ſive diſcum *ſ vv u z* gerens, annectitur.

Quâ ratione Auctor olim Machinam dictam conſtruxerit.

Eadem ferè obſervandi adhuc ratio eſt Auctori, niſi quòd Tabellam ſingulari regendi artificio ditaverit.

Hæc, inquam, Machina utique eſt modus, prout exploratum habemus, ad Maculas, Eclipſesque Solares exci-

Prior Machina quâ incommoditate laboraverit.

 piendas

piendas & determinandas exoptatisſimus; niſi quòd Sol ratione ejus motûs velocisſimi, præſertim diurni, ob quē non ſolùm asſiduè aſcendit vel deſcendit, ſed etiam ab occaſu ortum versùs commovetur (ut more Peripatetico loquar) ac in perpetuo verſatur motu, ut nunquam in tabellâ, vel potiùs circello ne quidem per temporis momentū quietè ſubſiſtat; adeoq;, ſi aliquid accurati deprehēdi debeat, neces ſum omninò habeas, Tabellam in continuâ agitatione detinere, globumq; verſatilem aliter atq; aliter dirigere, nunc magis magisq́ue attollere aut demittere: quo in opere niſi aliquis exercitatisſimus Tibi ſit ab auxiliis & manibus, profectò arenam metiris, præſertim, ſi ſolus & Machinam perpetim commovendam, & phænomena ſimul deſignanda habeas.

Auctor priorem obſervandi moleſtiam omninò ſuſtulit.

Incommodum itaq; hocce probè perſpiciens, cumprimis anno 1661 in Eclipſi Solari, præſente Eximio Bullialdo, Hoſpite tunc longè exoptatisſimo annixus ſum, quâ ratione difficultates iſtas convenienter prorsùs tollerem, atq; rem eò deducerem, quò Sol in objectâ tabellâ, circelloq́ue ejus deſcripto quaſi immotus ſubſiſtere posſit, vel quod eodem recidit, quomodo Sol in circello asſiduè immotus, ad Maculas, phaſesq́ue Deliquiorum exquiſitisſimè absq́ue omni titubatione deſignandas, detineretur. Ad quod propoſitum exequendum Clarisſ. Bullialdus me eo tempore, ut quantocyùs, omnium Obſervatorum bono, id perficerem, haud parùm excitabat. Videbatur quidem nonnemini, ut ut alioqui Mathematicarum Rerum ſatis gnaro, non tantùm res magnæ difficultatis, ſed etiam ad ipſam praxin commodè deducenda penè imposſibilis. At mihi verò non adeò abſona res viſa eſt; quippe non ignorans, quòd quemadmodùm jam in Pinnacidiis Quadrantum Solem firmiter, ne circello unquam exiret, detinere in meâ esſet poteſtate, me quoq́ue, Divino auxilio adjutum, id ſine omni dubio feliciter asſequuturum: ſicuti etiam brevi pòſt ex voto noſtro ſuccesſit negotium.

Solem asſiduè in circello obſervatorio immobilem conſervare, eſt res alicujus momēti.

In Tabellâ obſervatoriâ totum latet arcanum.

Totum autem artificium nonniſi in Tabellâ illâ, Globo verſatili ſive Teleſcopio affixâ, latet. Prior namq́ue Tabella illius Machinulæ Helioſcopicæ, in Selenographiâ deſcriptæ,

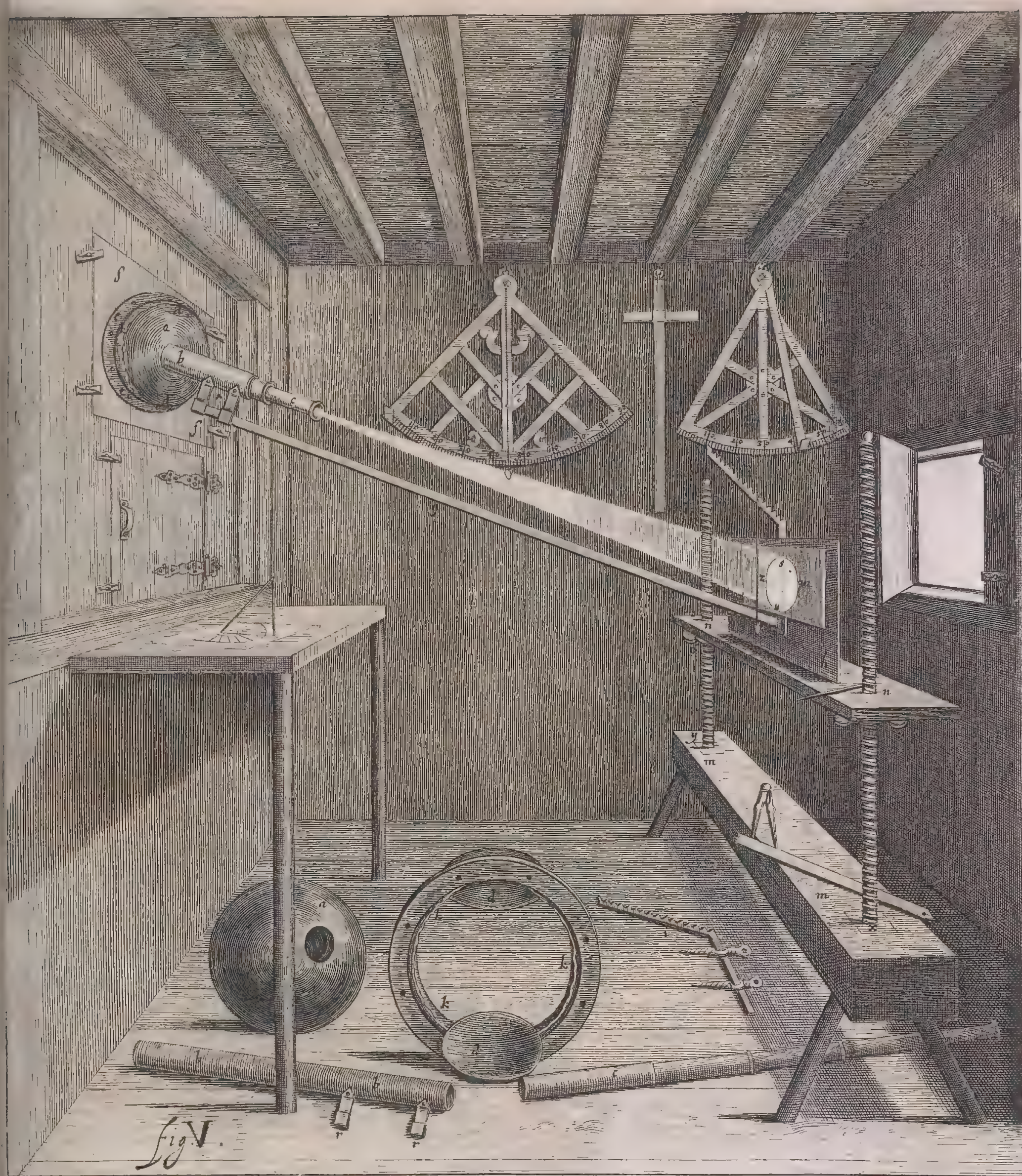


fig V.




Fig. W.
J. Seal Sculps.



ſcriptæ, ſcamno ſolummodò innixa, ſecundùm eandem ſemper Solis longitudinem commoveri datur, niſi asſerem, in pericochleis inſidentem, earum beneficio attollas vel deprimas. Id quod autem, ſimul commovendo Tabellam, adeò velociter, ut motum Solis prorsùs asſequaris, vix unquam conceditur. At verò Tabella hæc recèns inventa, quâ nunc utor, licet ſcamnum in eàdem ſemper altitudine, eodemq; ſitu retineatur, nihilominùs regimine duarum cochlearum minimarum ad Solis motum omnimodè & exactisſimè dirigitur, ut Sol perpetuò in circello ſubſiſtere, ac ne punctum quidem eo diſcedere appareat. Dicta autem Tabella orbicularis *g* ex diverſis componitur partibus, quas, quoad fieri licebit, melioris intellectûs gratiâ ſingillatim deſcribemus; quæ verò adeò dilucidè haud poterunt, ex appoſitâ ſingularum partium, diſtinctè ſatis adumbratarum Delineatione eluceſcent, vel ſi mavis potiùs ingenio tuo, & manu operi adhibitâ facilè comprehendes. *Structura Machinæ recentioris Helioſcopicæ.*

Primò opus omninò erat, ut Tabella *g*, in quâ charta cum ſuo circello obſervatorio affigi debet, quàm lenisſimè, ſimul velocisſimè ad motum Solis Azimuthalem, juxta motum ſcilicet rectum, horſum prorſum commoveretur. Secundò, non minùs quoque ſummoperè necesſum erat, ut ſimul eadem Tabella cum ſuo circello, in eâdem deſcripto, ſecundùm motum circularem, nimirùm in Orbem, æque promptè ac citisſimè circumagi posſet. Ad quod aptè perficiendum duo peculiares Orbiculi lignei diverſæ magnitudinis, meo judicio, requiruntur, ita ut major *g* minori *c* beneficio axiculi *m* conjungantur, ſi videlicet duplex iſte motus rectilineus & circularis unà & ſimul obtineri debeat. *Diverſi motus in hâc Machinâ requiruntur.*

Arripui itaque duos asſerculos tiliaceos levisſimos, orthogonaliter conglutinatos, longitudine 16 ferè pollicum, prout ad *a* vides. Ad ſuperiorem erecti asſerculi partem lamella, adjectâ cochleâ perpetuâ longiori *b*, tranſiente per duas fibulas, aliis quibusdam minoribus cochleis eſt adſtricta. Dein, per Orbiculum minorem *c* columellam ferream *m* trajeci, adaptato ei à parte poſticâ Orbiculi *c* axiculo

lo ſtriato *i*; atque ſic columellam iſtam *m*, unà cum toto Orbiculo *c* per foramen *k* asſerculi erecti *a* transverſam, à tergo illius asſerculi pericochleâ firmiter adſtrinxi. Quibus partibus ſic inter ſe conjunctis, atque cochleâ perenni *b* conversâ (cùm hujus dentes ſtrias axiculi *i* perpetuo motu mordeant) omninò necesſe eſt, ut totus hicce Orbiculus minor *c* ſe in orbem, ad convolutionem & gyrationem cochleæ perpetuæ, huc vel illuc presſæ, volvat. Dehinc, in latere Orbiculi minoris *c* antico peculiare Inſtrumentulum *d* affixi, & quidem prorsùs ſimile illi, quod Capite V pag. 115 ad Quadrantē Horizontalem, vel potiùs ejus columnam, cui Quadrans iſte tum affigebatur, olim applicaveram; quò ad æquilibrium, vel libellam dirigi & rectificari posſet. Quod autem cùm ibidem abundè ſit deſcriptum, nolo eidem diutiùs immorari; conſtat alioquin ex unicâ ſolâ cochleâ *e*, partem intermediam robuſtiorem horſum prorſum commovente. In quâ parte intermediâ *d*, cui annexa eſt dicta cochlea *e*, duo ſuſtentacula *ff*, ad angulum normalem incurvata, ſunt conferruminata; eo quidem fine, quò major tabella orbicularis *g* hiſce binis ſuſtentaculis *ff* imponi, cochleisque minuſculis affigi validè queat. Atque tum, duobus illis Orbiculis *c* & *g* combinatis, integrum cuiq; erit, convolutione cochleæ *e* majorem Orbem horſum prorſum ad motum rectum ex voto commovere; directione verò alterius cochleæ perpetuæ *b* utrumque Orbiculum, tam *c*, quàm *g* conjunctim in orbem circumducere, & quidem adeò leniter ac promptè, ut vix quicquam exquiſitius ac velocius unquam posſit.

Ope duarum cochlearum Solem in circello Obſervatorio immotum detinere.

Atque hæc tota ſtructura eſt hujus recentis Machinæ Helioſcopicæ, cujus ductu omnem Solis motum exactisſimè, tam ſecundùm longitudinem, quàm altitudinem asſequi & concomitari nullo ferè negotio Tibi erit integrum; ſic ut Sol hâc ratione omninò immotus in circello Obſervatorio, ut ſuprà dicebam, ſubſiſtere cogatur, & ne latum quidem unguem ex eo diſcedere, prout mox pleniùs docebitur. Necesſe autem eſt, ut totam hanc Machinulam baculo, ſive vecti quadrato *h* applices, immittendo ſcilicet

vectem

vectem per foramen quadratum *a*, ita ut ad ductum canalis, sive Telescopii Globi volubilis inserti, ad angulum omninò normalem dicta Machina cuneis adstricta firmissimè quiescat. Deinde, tota ista Machinula cum binis suis affixis Orbiculis, minori *c* & majori *g*, in quo charta cum suo descripto circello Observatorio claviculis est annexa, scamno Helioscopico, prout ex Figurâ W elucet, imponatur, atque rudiori tantùm Minervâ ope pericochlearum huc illuc utrumque Orbiculum commovendo, quò radii Solares circellum *n* penè impleant, ad Solem dirigatur. Tum demum scalam à parte posticâ Socium ascendere jubeo; qui, arreptâ sinistrâ manu alterâ cochleâ *e*, tabellam majorem *g* unà cum circulo Observatorio secundùm motum directum dirigente; dextrâ verò alterâ cochleâ *b*, minorem Orbem *c* unà cum majori *g* in gyrum commovente, poterit hanc vel illam cochleam huc vel illuc torquendo mirè faciliter omnem Solis motum ita exquisitissimè & lenissimè eximere, ut Sol ipse ne minimùm quidem limites circuli Observatorii *n* exire, sed quasi in circello immotus sive affixus videatur. Is igitur, qui præcipuo Observationum Directori adstat, Totâ Observatione nihil quicquam ampliùs agit, quàm ut assiduè ad discum Solis, circellumque Observatorium fixis oculis assiduè attendat, ne radii Solares nullâ ullâ parte limites egrediantur, sed perpetuò inclusi & circumsepti penitùs permaneant: quemadmodùm id etiam cuilibet proclive admodùm factu est, nec non abundè ex superiori Figuratione intelligitur. Atque hâc ratione cuilibet Observatori erit expeditum, tam Maculas Solares, quàm ipsas Eclipses promptissimè, correctissimè, absque omni directionis molestiâ ac motus Solaris impedimento summâ cum jucunditate, ludendo quasi, & quidem multò scrupulosiùs, quàm hactenus unquam, designare, ac toties, quoties lubet, eandem Observationem resumere ac corrigere. Adumbratis autem sic omnibus, necesse quoque est, simul in limbo superioris circelli observatorii punctum verticale annotare, ad inclinationem Solis beneficio funependuli, ad unum serratum ex fibulis mobilem

Usus hujus recentioris Machinæ Helioscopicæ.

Ad hasce Observationes bini requiruntur Observatores.

Officium Coadjutoris.

Summâ cum voluptate tã Maculæ, quã Eclipses Solares hâc ratione expediuntur.

appensi, obtinendam; prout jam in Selenographiâ nostrâ suo loco plenè commonstravimus.

Res flagitat, ut Machina Helioscopica suffulciatur.

Ne verò tota illa Machinula Helioscopica cum omni suo apparatu ferreo se se supinet, vel vectem *h*, simulque ipsum Telescopium, Globo insertum, nimio suo pondere vel incurvet, vel distorqueat, res flagitat, ut Coadjutor, cochlearum scilicet moderator statim initiò totam Machinulam à tergo phalangâ quâdam *o* suffulciat, immittendo scilicet alteram ejus extremitatem ad pavimentum inclinatè constituendo, sicque totum Instrumentum securè in vero suo situ, quoad volueris, conservabis. De cætero verò notes velim, cùm Orbiculus *g* satis sit amplus (ut ut sufficiat, diametrum ejus integrum tantùm pedem exæquare) quòd in hâc recentiori Machinulâ Helioscopicâ duplici vecte *h* & *l* opus habeas, alterâ scilicet breviori *l*, & alterâ longiori *h*, sicuti distinctè admodùm ex Icone patet, ut res fusiori declaratione haud indigeat. Et licet duplici hoc vecte Instrumentulum regatur, minimè tamen inde vel quicquam difficilior evadit directio, aut ipsa Observatio, quàm illo uno simplici vecte, sed æq; facilè omnia peraguntur; commotis enim binis illis cochleis, tam Orbiculi, quàm Globus versatilis cum suo tubo cedunt, ac se se ad nutum commovent.

Machina dicta duplici vecte regitur.

Machina hæc ut planè nova, & Observationibus convenientissima est, sic sanè meretur aliquem locum inter præcipuum Astronomicum apparatum.

Hocce artificium quàm aptum & exquisitum sit, ad denotanda inprimis Solis Deliquia, non meum est hîc prolixè celebrare, sed alii, istud aliquando ad Observationes adhibituri, sine dubio, abundè agnoscent. Certo certior sanè sum, hanc methodum nemini hucusque adhuc (sit venia verbo) fuisse cognitam, multò minùs usitatam: ideoque omnibus Astrosophis, quibus Observationes nunquam in tam sublimi negotio nimis exquisitæ esse possunt, eam haud usque adeò fore ingratam spero, præprimis, si quævis rectè perceperint, ac singula ad typum & descriptionem hanc nostram, vel etiam in Selenographiâ nostrâ jam traditam, exstrui curaverint. Abrumpo igitur, me accingens ad Telescopia, Tubosque Opticos; quippe qui, velut ex dicendis abundè patebit, egregium suum usum in Rebus Astronomicis detegendis & contemplandis præbeant.

CAPUT

CAPUT XIX.

De quibusdam Teleſcopiis, eorumq́; Directionibus.

INitiò, Teleſcopio ſcilicet primùm invento, permirum minimè accidit, nonnullos, præſertim Philoſophiæ Peripateticæ addictos, Tubis Opticis, Obſervationibusque, eorum ope detectis, parùm admodùm tribuentes eſſe repertos. Quippe & conſtructio & vires Tuboſpicillorum eo tempore paucisſimis tantùm cognitæ erant, ac vix egregiũ aliquod Teleſcopium, CœleſtibusContemplationibus ſufficiens, in unius aut alterius incidebat manus. Nunc verò, cùm ubique in magnâ occurrant frequentiâ, ac nulli non Eruditorum optimè ſit exploratum, quid inprimis longiora, & præ cæteris accuratiora circa facies Planetarum, phænomenaque Cœleſtia præſtent ac præſtiterint; nihilo tamen ſeciùs etiam inter ipſos Eruditos unum aliquem adhuc inveniri Teleſcopiorum uſurpationem in contemplatione Rerum Cœleſtium deridentem, ſatis profectò demirari nequeo. Maximè verò, quòd etiamnum nonnulli Aſtrorum Periti (utpote inter alios Elias de Leonibus, Celeberrimæ Mariæ Cunitiæ, Tabularum Propitiarum Conditricis Maritus, alios ut modò prætereảm) in illâ hæreant opinione, quaſi ſæpiùs nobis fraudem faciant, imponant, fucumque vendant, iisque optimè Aſtronomiam carere poſſe, quemadmodùm ex illius literis ad me anno 1650, die 24 Januarii exaratis manifeſtum eſt. Nam, cùm in Selenographiâ Cap. 56, pag. 453 omninò asſeveraverim: *Omnium planè Eclipſium, à quocunque obſervatarum, ſine ſubſidio Teleſcopii peractarum fidem vacillare, nihilque certi ex iis hauriri poſſe, ut ut quàm accuratisſimè videantur obſervatæ:* reſpondit dictus De Leonibus his verbis: *Reginam Artium Aſtronomiam, ſicut ſine Tuboſpicio inventa, tracta, culta, & exculta eſt, ita pro ſuâ perfectione jam Tuboſpicio minimè indigere, utpote quod per ſe nullius, vel minimæ Stellulæ ſitum quoad longitudinem & latitudinem oſtendere, ne ſemidiametros Lunarium corrigere poteſt, curioſis ſolummodò quæſtionibus Phyſicis, & Cosmographicis*

Olim aliquos extitisſe Teleſcopiorũ cõtemptores, non adeò mirum eſt.

Et hoc noſtro ævo nonnulli Teleſcopia floccifaciunt.

Eliæ de Leonibus ſiniſtra de Teleſcopiis opinio.

ansam præbens etc. Atq; hoc primum est (pergit) *quæ Te amice admonere habui. Alterum est ipsa Telescopii fallacia. Cùm enim formalis ratio hujus Instrumenti sit doctâ fraude illudere & imponere oculis, quid quæso aliud, quàm visùs deceptionem ab eo exspectabimus.* In hunc ferè sensum loquitur quoque Franciscus Levera in Prodromo suo Astronomiæ restitutæ, & quidem contemptim de Telescopiis Lib. I. Cap. 3 (cùm fortè suis Hypothesibus prorsùs adversentur): *Ac proinde nec Venerem, nec Mercurium posse eclipsare, nec maculare Solem in aliquali ipsius particulâ. Quicquid per Telescopia senserint hâc ætate recentiores.* Item: *ut dictum est latè de hallucinatiis, quæ fiunt, & introducuntur in Republicâ literariâ per Telescopia circa apparentias in Sole ac in Lunâ & reliquis Planetis, nempe circa Maculas & Faculas.*

Francisc. Levera nimis acriter Telescopia pungit.

Ad hæc utique abundè affatim, rem longè aliter se se habere, respondere possemus; eosque potiùs egregiè elusos ac hallucinatos esse, imò toti Mundo Literato se se deridendos penè præbere: dum posterior inprimis adeò audacter edicere haud est veritus, nec Venerem, nec Mercurium posse unquam eclipsare Solem; quin-etiam omnes quasi Observationes, circa Maculas Solares, Lunares, aliorumq; Planetarum factas, non nisi meras esse illusiones & imposturas. Priori, Doctissimo videlicet Eliæ de Leonibus, eo jam tempore anno 1650, die 12 Febr. benè longis responsoriis literis satis superque obviam ivi; at alteri ad ista ridicula quicquam regerere planè supervacaneum esse duco. Etenim totus Orbis Literatus, & præsens, & futurus cõtrarium omninò sustinebit; imò licet unus aut alter hoc nostro ævo reperiatur, qui fortè magis contradicendi studio, ex præconceptâ Aristotelicâ opinione, quàm rei veritate, & scrupulosâ investigatione tales persuasiones in animo gerat; rursùs tamen sexcentos repertum iri puto, qui Telescopium illud adeò utile & admirandum Inventum nunquam satis verbis, laudibusq; nobiscum efferent, virtutesq; ejus, in detegendis illis sublimioribus hucusque planè absconditis rebus, extollent; prout illud ipsum Petrus Borellus in suâ Conspiciliorũ Historiâ pag. 47 prolixiùs prosequitur: *Certè æternis honoribus digni sunt, qui rei tam Divinæ, & veritati propagandæ*

Quasi verò omnes mente capti fuissent, qui illas omnes Observationes peregerunt.

Maxima pars Eruditorum Telescopia in maximo semper habent pretio.

Petri Borelli de Tubospicillis sententia.

pagandæ utili invento primi incubuerunt, & porrò deinceps incumbent. Item: *Quantæ inde utilitates generi humano provenient, non satis est dicere.*

Equidem, quàm jejunè admodùm, priusquam Telescopia detecta atque exculta fuére, de plurimis rebus æthereis Veteres philosophati sunt? ut ne quidem viam Lacteam rectè cognoverint. In cujus, quæso, cognitionem venissent Faculæ, Luculæ, Maculæ Solares, Lunaresque? quis sibi unquam persuaderi passus fuisset, plures quàm septem adesse Errones, quorum nonnulli præter Lunam suas quoque habent vicissitudines, luminisque patiuntur incrementa & decrementa, inprimis aliquem, utpote Saturnum, admirandâ, ratione annuli sui, quo nunquam non cingitur, & in quo liberrimè super axem circumvolvitur, facie apparere. Quis unquam adeò præcisè Eclipses Luminarium, Occultationesque Siderum, Jovis, Saturniq; Comites, Maculasq; Jovis, Martisque, reliqua ut taceam, observasset ac detexisset. Ultra hæc, quàm admiranda & abscondita, prout toti Orbi innotuit, inprimis ab Illust. Societatibus Nostris Regiis in Physicis, Medicinâ, Rebusque Naturalibus, plurimis videlicet animalculis, herbis, floribus, metallis nuper detecta & explorata sunt, quæ hactenus ne quidem per somnium nobis in mentem venissent, beneficio nimirùm illius præstantissimi Microscopii, ex Telescopio prognati; per quod magna illa DEI Opera magis magisque in Majorem Sui Nominis Gloriam deteguntur, præprimis fores ad abyssum Divinæ Sapientiæ plus plusque panduntur, quam per transennam quasi inspicere hactenus tantùm nobis obtigit. Idcircò iterum iterumque largiendum, nisi Ægyptiis cæciores esse velimus, quòd DEO O. M. immortales debeamus gratias pro detecto illo Telescopio, cujus ope plurimæ Scientiæ indies crescunt, imò eò majora capient incrementa, quò ampliùs Tuborum Opticorum augeatur perfectiò. Id quod utique progressu temporis, adspirante Divino Numine, fieri etiam posse magna spes affulget. Quandoquidem ab ipso exordio, quo Tubospicilla primùm prodierunt, hucusque in annos ferè singulos nimiùm quantùm facta

Telescopiis plurima sanè explorata fuerunt, quæ olim Veteribus vix in mente veniebant.

Haud pauca ope Microscopii etiam detecta sunt.

Habemus sanè, cur Deo gratias agamus pro eximiâ illâ Telescopiorum inventione.

Auctor sibi persuadet, Telescopia posse successu temporis reddi perfectiora.

facta fuerunt absolutiora. Initiò construebantur tantummodò longitudine aliquot digitorum, unius aut alterius pedis; dein ad 4 5 & 6 ped. ea elaborarunt: at elapsis aliquot annis, Telescopia ex diversissimis lentibus longitudine 12 20 30 40 50 & 60 ped. fuerunt composita. Primùm alterâ convexâ, alterâ concavâ lente constabant; postmodùm verò ex tribus, quatuor, imò quinque convexis ea adornarunt: at nunc inter cætera quoddam 140 pedum possideo. Universa autem Telescopia, quò lentibus nitidioribus, perfectioribus, ex majori sphæræ segmento elaboratis, objectivis nimirùm constant, eò Objecta clariùs, accuratiùsque exhibent, ac magis amplificant. Verùm hisce nondum acquiescimus, sed omni ope allaboratur, quò possimus illa adhuc reddere perfectiora, & quidem eatenus contrahere, ut breviora eundem, quem longiora, effectum producant.

Indies allaboratur, quò Telescopia possint reddi absolutiora.

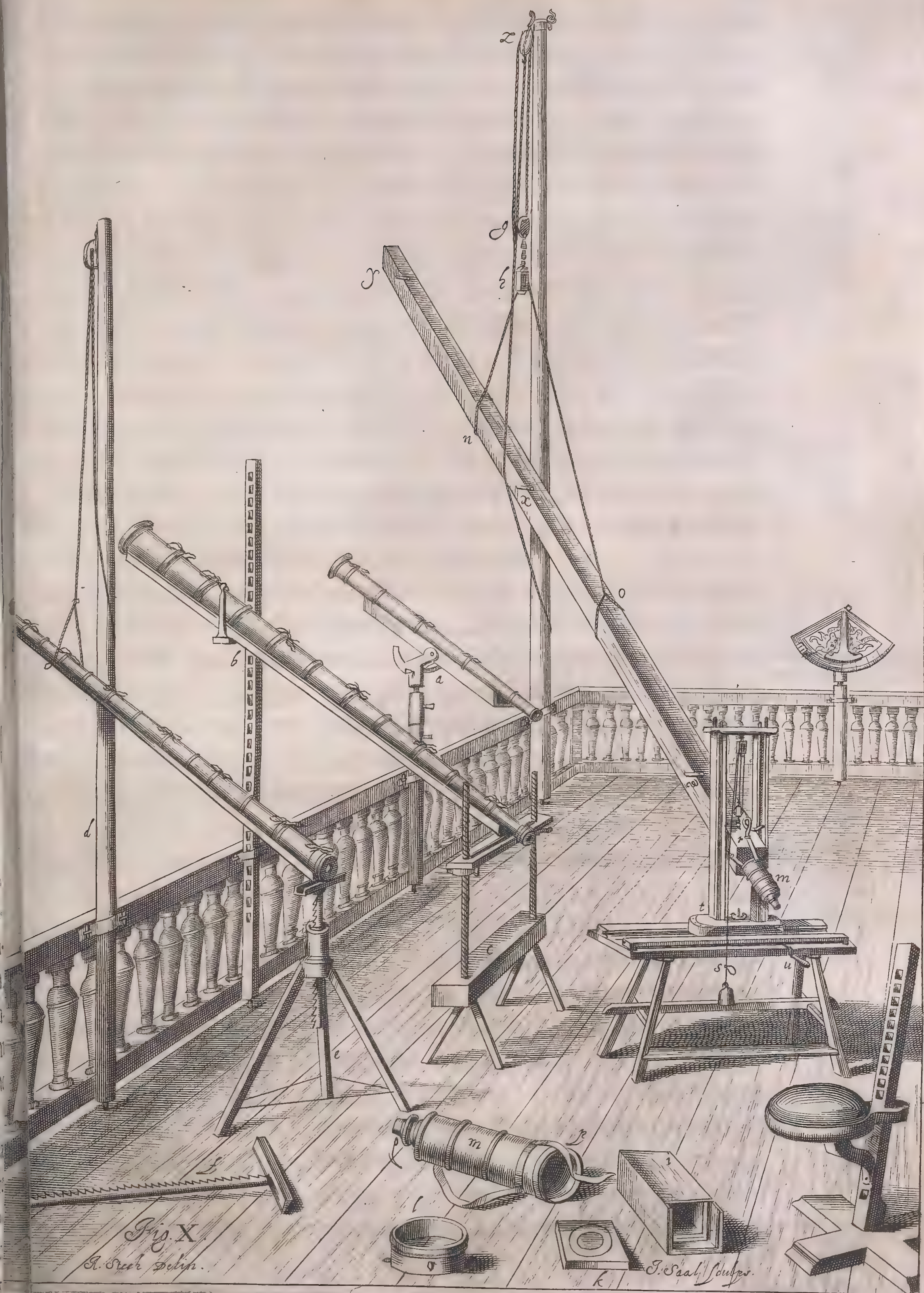
De quibus plurima dicenda & scribenda haberem, si instituti nostri ratio id permitteret, atque de universâ Telescopiorum structurâ, lentium politurâ, omnibusque eò spectantibus rebus Opus quoddam absolutum edere constituissem; at verò ista omnia ex composito hâc vice agere, non meum est propositum, atque ideò etiam his multùm immorari nolo, sed breviter tantùm Telescopia nostra aut manu nostrâ expolita, aut aliorum Præstantissimorum Artificum operâ confecta delibare decrevimus; inprimis verò, quâ ratione eorum tubi sint exstructi, quomodo à nobis ad Sidera exponantur, dirigantur, qualem apparatum pro cujusvis Tubi longitudine, ad singula eò promptiùs exequenda, singulari & convenientissimo artificio adornaverim, ut quivis etiam omnium longissimi ac ponderosissimi Tubi à quolibet, etiam harum rerum prorsùs ignaro, quàm promptissimè ac levissimè commoveri, attolli, demitti ac quaquaversùm regi nonnequeant.

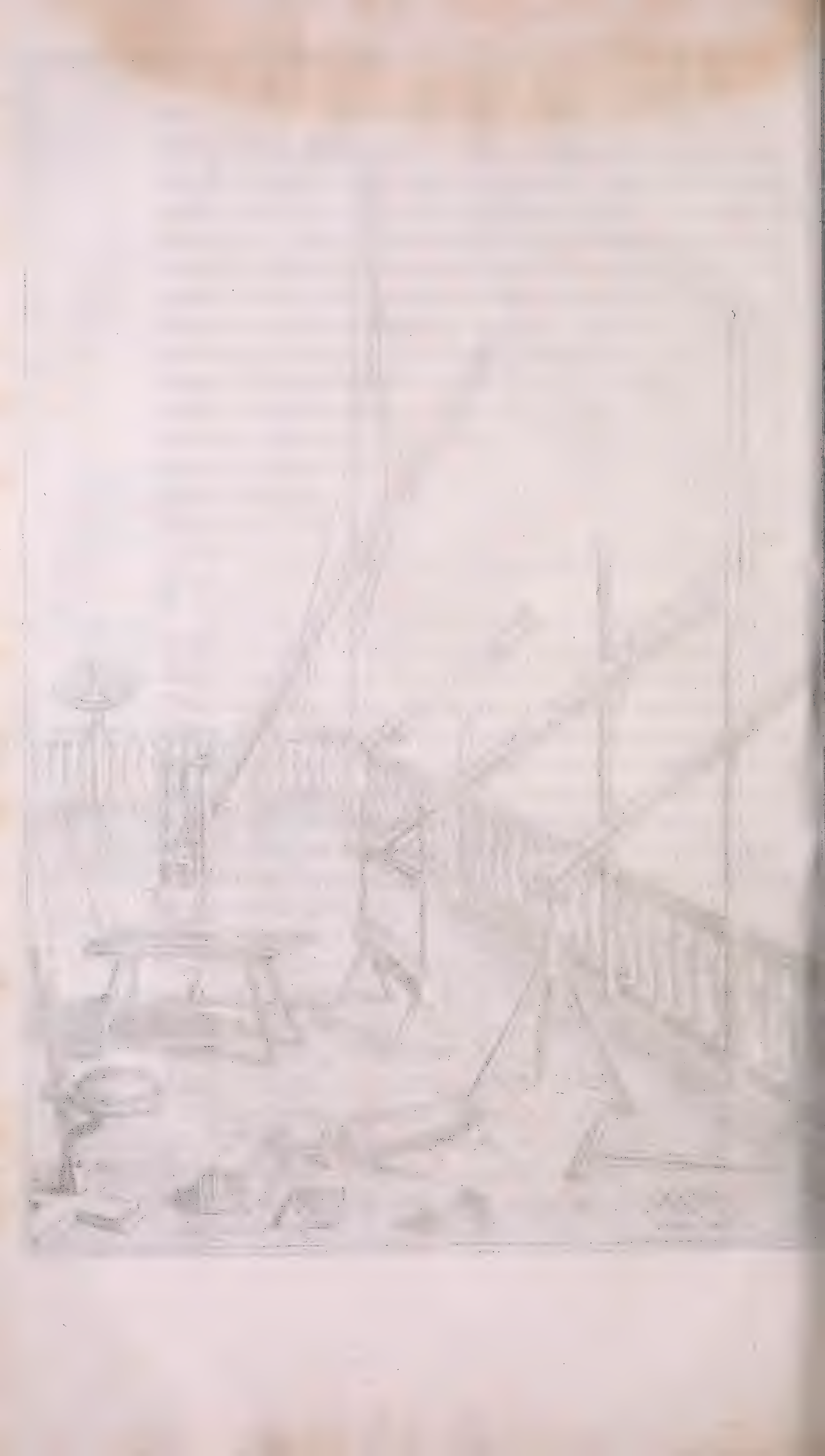
Auctor haud proposuit hâc vice integrũ libellũ de expolitione lentium componere.

Sed solummodò, quomodo ad Observationes exponi & dirigi debeant.

Cùm igitur indubitatum omninò sit Astronomis, præ aliis Uraniam penitiùs excolere, Cœlumque introspicere desiderantibus, non solùm diversissimis Organis Astronomicis, utpote Quadrantibus, Sextantibus, Octantibus, ac hujus

Cœlestium Rerum Metatoribus maximè etiam exquisitis Telescopiis opus est.


Fig. X.
R. Steck Delin.
J. Saal Sculps.



hujus generis aliis (qualia, Benevole Lector, ex hocce opusculo vidisti) ſed omninò etiam, ad ſublimiora & abſtruſiora phænomena Ætherea contemplanda & detegenda, præſtantisſimis Teleſcopiis omninò opus eſſe; quæ quò fuerint excellentiora, eò majora & accuratiora obtinebis & perficies. Quamobrem omnibus quoque viribus ab ipſo Obſervationum noſtrarum initio hucusque, nullis ſumptibus parcens, annixus ſum, ut mihi quoque Tubos Opticos, quos posſem, omnium exquiſitisſimos compararem, & qui argento non poterant, tandem manibus noſtris atque ſudore parabantur. Sic ut ſtatim ab ipsâ adoleſcentiâ ſummâ curâ artem iſtam lentes expoliendi aggresſus fuerim, eâque etiam, priusquam illam rectè didicerim, plurimum temporis conſumpſerim. Conſtruxi autem eo tempore plurima Teleſcopia, tam in uſum noſtrum, quàm ut jubentibus & petentibus Mecænatibus, Fautoribus ac Amicis ea decenter offerrem, ac lubenti animo concederem.

Auctor maximoperè etiam allaboravit, ut omni modo excellentes ſibi compararet Tubos Opticos.

Plurimas lẽtes ipſe manu ſuâ expolivit, conſtruxit.

Priora omnium, quæ adornavi, & quibus Obſervationes Macularum Lunarium peregi, longitudine ſex & duodecim pedum tantummodò erant; deinceps ſucceſſivè aliquantò longiora conſtruxi, uti mox pleniùs percipiendum erit. Sed ut ad rem ipſam deveniamus, hâc vice non niſi commonſtrare mecum conſtitui, quomodo Tubi illi in Speculâ ad Aſtra exponantur; meq; non minùs operam dedisſe, Tuboſpicillis, quàm reliquis illis Inſtrumentis notatu quædam digna, Rei Literariæ bono, ſuſcipere ac perficere. Idcircò in gratiam Aſtrophilorum, remque ipſam ut eò dilucidiùs proponerem, primùm breviores Tubos 8, 12 & 20 pedum in adjuncto Iconiſmo exhibui; ex quo etiam absque omni ulteriori deſcriptione harum Mechanicarum Rerum licet mediocriter tantùm imbuti facilè intelligent, quomodo quisque Tubus pro longitudine ſuâ conſtruendus, adornandus, ac aptè eſt regendus. Attamen Tyronum Opticarum Rerum planè rudiorum gratiâ paucis omnia & ſingula attingam. Quò pariter eluceſcat, quâ viâ ſucceſſivè hâc etiam in parte progresſus fuerim, quomodo ſupellectilem noſtram, Tubosque ipſos paullatim melioraverim, ac

Quibus Teleſcopiis Maculas Lunares Auctor rimatus eſt.

Ut reliquis Organis Aſtronomicis, ſic quoq; Tubis nunquam non Obſervationes Auctor peregit.

Quâ viâ Teleſcopia regantur.

Adminicula Tubos quosvis commovendi & regendi

gendi indies perfectiora reddita sunt.

ac indies convenientiora, eò promptiùs, aptiùsq; eos commovendi & regendi detexerim. Ne non Tu, aliiq; Rerum Cœlestium Metatores progressu temporis pariter annitamini, omnemque, ad ista omnia, à nobis hîc exhibita, adhuc promptiora & absolutiora reddenda, moveatis lapidem: quemadmodum nullus planè dubito, succedentibus annis equidem inveniri quædam posse præstantiora.

Quale fulcrum Auctor olim Tubis admovit.

Primò peculiare Fulcrum anno jam 1647 in Selenographiâ nostrâ pag. 40 exhibui; nimirùm, quomodo beneficio cujusdam sustentaculi, quatuor suis pedibus in Fulcro decussatim ordinato insistentis, nonnulli Tubi, duodecim pedes non excedentes, commodissimè ad Astra exponi, ac quaquaversùm in omni altitudine dirigi nonnequeant: prout etiam principiò felici successu ad Lunam, Joviales, Planetas, Fixasque à me tentatum est. Simili penè modo etiam absque Pedestali Tubos illos direximus, imponendo solummodò sustentaculum ligno cuidam tereti, quod loco Fulcri ad Sepimentum, aut Loricam Speculæ tenaculo quodam, cuneis ferreis adstricto, affigitur; sicuti ex Figurâ X ad *a* videre est. Quo Fulcimento pro directionibus Tuborum adhucdum uti poteris, si aptiora Tibi haud sunt ad manus.

Tubi aliquantò longiores quomodo ad Sidera exponantur.

Secundò, si quando verò Tubus quindecim circiter pedum, ut ad *b* patet, est exponendus, tum illum ligno cuidam explanato, ac partim ab uno latere pro ratione latitudinis & rotunditatis illius Tubi excavato impono, ac ligamentis, ut in eo firmiter undiquaq; quiescere, ac se minimè pandare possit, annecto. Deinceps statumen quadratum ligneum, ab uno latere plurimis foraminibus quadratis inditis, ad rationem videlicet sellarum nostrarum cessilium, quarum sæpiùs meminimus, etiam pag. 228 Cap. XI descripsimus, huic statumini, ad Loricam nobis usitato modo affixo, aptatur transversum Fulcimentum cessile cum suâ offendice, ad instar illius sellæ versatilis, cujus typum in præcedenti Iconismo melioris intellectûs gratiâ apposuimus; quod Fulcimentum, laxatâ offendice, nunc attollitur, nunc demittitur, pro cujusvis phænomeni altitudine,

quo

quo loco confeſtim immobile ſponte ſuâ conſiſtit, & quidem adeò validè, ac ſi funiculis illud ſtatumini adſtrinxisſes. Huic nunc transverſo Fulcimento cesſili imponitur Teleſcopium cum ſuo ſubjecto asſere, unâ extremitate lentem objectivam gerente; alterâ verò necesſe eſt Tubi extremitas ut in ſcamno cesſili, duobus rotundis ſtatuminibus ſive columnis ſtriatis, ſuisque pericochleis adornato, quod ſuo loco, cumprimis ſuperiori Capite, nec non in Selenogr. noſtrâ Cap. V pag. 101 jam plenè deſcriptum, etiam in ſuperiori Figurâ W delineatum dedimus, quieſcat; quò dicta Tubi extremitas ad Obſervatoris oculum pro re natâ, beneficio utriusque pericochleæ paullatim elevari ac rursùs deprimi, atque ſic ad unguem convenientisſimè ad quodvis objectum dirigi posſit, & hoc modo Obſervatores aut commodisſimè ſtando, aut ſedendo, ope ſellarum noſtrarum cesſilium, Obſervationes quasvis peragere in manu habeant. *Scamnum cesſile.*

Corpus autem Tubi ipſum ex levioribus & ſubtilioribus plurimis tubulis ligneis tornatis conſtat, quorum poſteriores partes, ad lentem ocularem extrahendo & immittendo, nunc pro quarumcunque lentium diſtantiâ prolongari, nunc abbreviari aptè posſunt. Nonnunquam tamen etiam Tubi iſti ex lamellis ſtanno ſuperinductis conficiuntur, imò etiam ex chartâ crasſiori, ut partes omnes eò promptiùs inſerendo & eripiendo ſe ſe excipere, atque Tubi eò commodiùs coarctari & dilatari queant, tum portatu & translatu eò ſint aptiores. Verùm hujus generis canales, ſi conſtant nempe ex talibus diverſisſimis tubulis cesſilibus atque partibus, hâc rursùs incommoditate laborant, ut procliviter ſe inflectant ac diſtorqueant; unde radii viſivi mirum in modum confunduntur, ut nihil quicquam accurati, ut ut lentes alioqui ſint omnium præſtantisſimæ, deprehendatur, ob refractiones radiorum, quæ ex lentium diſtorſione introducuntur. Huic malo tamen ſubvenitur, ſi iſtis Tubis papyraceis, vel ex lamellis, & quidem diverſisſimis partibus diductilibus confectis, explanatum quoddam lignum, ſive asſerculum ſatis crasſum pari longitudine *Constructio nonnullorum Tuborum.*

integri illius Teleſcopii ſubſternas, illisque annectas, ſicque omnem tubulorum incurvationem & diſtorſionem optimè evitabis, ut etiam omnium ſubtiliores canales ſecurè admodùm tractare valeas; hâc tamen conditione, ſi Teleſcopia 15 vel 18 pedes non ſuperent: ſecùs profectò ratione aſſeris ponderoſioris ſubſtrati minùs fiunt tractabilia. Suaſor ergo ſum, ut alio modo dirigendi, nunc deſcribendo utaris.

Alius modus Teleſcopia dirigendi.

Tertiò, in ſuperiori Schemate ad *d* benè proceram phalangam, ſive arbuſculam itidem ad Loricam Speculæ eo loco, quo Obſervationes tum expoſcunt, erexi, ad cujus verticem affixam vides trochleam, atque per eam funiculum requiſitæ craſſitudinis & longitudinis traductum; quo ad Tubum annexo, commodiſſimè Tibi, quantæcunque etiam ſit ponderis, dummodò non 18 vel 20 pedes excedat, eum attollere ac dirigere licet, ſed adhibito certo quodam Suſtentaculo, tripodi *e* inſerto. Conſtruitur autem hâc ratione: ad lignum teres perforatum tria Fulcra in cardine volubili, uti ad *e* conſpicitur, ad eò firmiùs ſubſiſtendum, affigantur; deinde aliud lignum teres *f* aliquantò ſubtilius, trium vel quatuor pedum, armetur lamellâ chalybeâ dentatâ ab unâ extremitate ad alteram, atque ſic foramini ligni illius robuſtioris, quod ſuis tribus pedibus innititur, inſeratur; foramen autem hocce à fronte, ſeu parte ſuperiori lamellâ explanatâ pariter perforatâ, adjecto ſufflamine, munitum eſt, quò dictum ſuſtentaculum, columellâ ſuâ longiori dentatâ trajectum, in quavis altitudine inhiberi, atque ſufflamine ſeu offendice, ad dentes lamellæ longioris ligni teretis incidente, absque omni titubatione firmiter ſuſtineri poſſit. Suſtentaculum hocce itaque tripedaneum ad quamvis Teleſcopiorum directionem extrahendo diducere, & intromittendo, prout ex Schemate *e* patet, contrahere poteris. Qui modus dirigendi, ut ut videatur levioris conſtructionis, non usque adeò tamen ineptus eſt; cùm Tubi Optici alioquin etiam graviores omni ſede promptiſſimè ac leviſſimè commoveantur (præprimis, ſi funiculum ad centrum gravitatis propè adſtrinxeris) quin-etiam in dicto

Peculiare ſuſtentaculum tripedaneum ceſſile.

ѐto ſuſtentaculo, in iſto ſcilicet decusſatim columellæ ſerratæ affixo ligno, ſuâ projecturâ gaudente, firmiter quieſcant, nec non horſum prorſum regantur, immoto licet toto tripode. Quæ res cùm ſit pro inſtituendis Obſervationibus admodùm utilis & conveniens, haud dubito, quin hæc Tuborum directio nemini non Opticarum Rerum Cultori arrideat; præprimis, quoniam nec graviori, nec ſumptuoſo apparatu opus habet, ſed facilimo negotio à quolibet comparatur.

Quosvis lõgisſimos Tubos dirigendi ratio.

Quartò, quando verò prolixiores Tubi ad phænomena adhibendi ſunt, 25 videlicet 30 & 35 ped. aliam ſingularem haud ita pridem à nobis excogitatam Machinam adhibemus; cujus ope quosvis etiam Tubos procerisſimos, maximique oneris, multas licet manus poſcentes, nullo ferè labore, unâ manu oppidò quàm levisſimè & promptisſimè attollere & dirigere in Tuâ habes poteſtate, imò procliviùs ac convenientiùs adhuc, quàm priores illos Tubos minores & longè leviores. Machinam autem illam, ſeu potiùs artificium illud (quod jure hoc nomine ob egregium ejus uſum inſignitur) pariter in præcedenti Deſignatione W, melioris intellectûs gratiâ, delineatum dedimus. Opus autem eſt, ut proceriorem & crasſiorem paullò arborem ad Loricam Sepimenti, cùm Tubus hicce aliquantò etiam ſit prolixior & gravior, conſtituas, cujus atque trochlearum quarundam adminiculo Tubus attollendus eſt. Ipſe verò canalis ex quatuor integris asſerculis æq; latis, altisve conſtruitur, ut non niſi circa extremitatem ad oculũ, ope alicujus tubuli diductilis, quemadmodùm deinceps pleniùs, prolongari ac rursùs contrahi posſit. Præterea ad hunc canalem ligneum funem laxiorem *n h o* eâ ratione, ut vides, annecto, quò ſe inter elevandum ad *h*, ubi per trochleam ductus, extendere queat; hoc pacto enim Tubus, in duobus videlicet locis ad *n* & *o* ita adſtrictus, minùs ſe incurvat, quàm ſi circa medium in uno ſolo puncto *x* fune ſimplici esſet alligatus. Nam pars funiculi *n h* & *h o* ſunt inſtar tenaculorum, ponderoſitati canalis ſubvenientium. Adhæc, ad trochleam *h* annecte aliam trochleam *g*, pariter ad

Conſtructio Canalis.

apicem

apicem arboris z, per quas alius funis aliquantò crasſior ductarius duplicatò trajicitur, ut totum Teleſcopium eò procliviùs, leviùsque attollatur; quippe funis ductarius quò per plures orbiculos tranſit, eò minori potentiâ, docente Staticâ, pondus dirigitur.

Cùm igitur canalis hicce totus ex integris asſerculis formâ quadratâ constructus ſit, haud ſe ſe adeò facilè inflectere poteſt; præprimis, quoniam ex duobus diverſis ab invicem benè remotis locis, ubi vis major, funiculus *n h o* annexus eſt. Hincque eodem canali ſemel ad libellam constructo, non eſt quod vereamur, ſucces ſu temporis posſe curvaturam aliquam contrahere, ſed rectitudinem ſuam optimè nunquam non retinebit. Quia verò quodlibet Teleſcopium ſingulares ſuos ductus poſcit, ideoque peculiarem tubulum *m* unius & dimidii penè pedis papyraceum, ſive coriaceum, annulo ſtriato compoſitum, extremitati canalis *r* adſtrinxi, quo ſcilicet tubulo plerunque duo convexa vitra asſervantur (ſi nempe Teleſcopium ex tribus lentibus conſtat) major lens, & planior ad *p*, & minor gibboſior ad *q* reſidet. Ne autem fractis ex improviſo annulis ſpiratim ſtriatis ad *p* & *l*, quibus ad canalem *r* tubulus hicce *m* adſtrictus eſt, facilè decidat, lenteſque frangantur, quatuor ligamentis inſuper coriaceis, ope totidem fibularum, dictum tubulum *m* ad canalem *r* alligavimus; quibus adjutoriis omnes caſus fortuitos, tubulum, lenteſque inſertas frangendi abundè præcavimus.

Canali quadrato tubulus affigẽdus eſt.

Teleſcopio itaque eatenus adornato, ac in altum ſublato, opus etiam eſt Fulcro quodam; ſed loco illius ſcamni ſtatuminibus duobus erectis ſpirarum tortilium ſculpturâ confecti *b*, atque tripedis *e*, aliam planè Machinam, ſive menſam Teleſcopicam verſatilem adinvenimus; quæ quidem primâ fronte vix Tibi id promittere videbitur, quod re ipsâ egregiè, etiam in omnium maximis Tubis, licet centum & ampliùs pedes excedant, ſupra omnem ſpem Tuam præſtat. Ideoque meretur, ut ea ipſa menſa Teleſcopica quoad ſingulas partes plenè ac diſtinctè deſcriberetur; verùm, cùm præcedens Iconiſmus ob plurimas ibidem jam

Menſa Teleſcopica verſatilis.

jam delineatas res diverſiſſimas id minimè permittat, differamus id laboris in proximam Tabellam Y, & ſubſequens Caput XX, ubi eadem Machina, ejusq; totus apparatus dilucidiùs adumbrari, ac etiam conſequenter pleniùs deſcribi & declarari posſunt. Nunc in genere tantùm quædam, quantum permittitur, quò res eò clariùs pôſtmodùm proponere liceat, delibabimus. Ex ſuperiori itaque Icone manifeſtum eſt, ſuper Tabulam vel Menſam, quatuor pedibus inſiſtentem, ſedeculam ex duobus erectis ſtatuminibus ſuper baſin ſcilicet ligneam *t* eſſe erectam. Quæ ſedecula inter duas ſecuriculas in peculiari baſi ligneâ mobilis eſt; utraque enim baſis cochleâ quâdam, per centrum trajectâ, ac pericochleâ ſuperinditâ priùs conjunguntur; deindè aliâ quâdam cochleâ perpetuâ *u* promptisſimè horſum prorſum commoventur. Intra hanc ſedeculam, inter illa nimirùm bina erecta ſtatumina quadratus ille tubus ligneus, exempto priùs ſuperiori tenaculo transverſo, immittitur. Poſteà clauſo rursùs illo tenaculo, atque appensâ ad illud parvulâ trochleâ, duplici orbiculo gaudente, nec non alterâ planè ſimili ad Tubum *r*, funiculoque quadriplicatò per quatuor illos orbiculos ducto, annexoque ponduſculo *s* ad extremitatem funiculi in promptu eſt, etiam omnium ponderoſiſſimum, maximumque Teleſcopium (cùm in centro quaſi gravitatis ad erectam arborem quieſcat, ubi pondera vel minimâ potentiâ reguntur) quàm leviſſimè commovere. Id quod autem eatenus aggredimur: apprehenſo ſcilicet ſiniſtrâ manu funiculo *s*, atque dextrâ cochleâ perpetuâ *u* converſâ. Nam illo funiculo Tubum ex nutu tollere & demittere, cochleâ verò perenni ſecundùm Horizontis ductum huc illuc deducere posſumus; & quidem adeò promptè, leniter & velociter, ut motum ne quidem ſentiamus, manente Tubo in quâvis directione & altitudine protinùs immoto, absque omni vacillatione ac titubatione. Atque ſic quodvis minutisſimum objectum in momento deprehendes, ac asſiduè quoque, quoad volueris, conſervabis: id quod ſanè maximis Tubis confeſtim deprehendere res magni eſt momenti. Hoc ipſum autem

Conſtructio Machinæ modò dictæ.

Quâ ratione hujus Machinæ beneficio etiam omnium maximi Tubi quàm facilimè regantur.

Quo artificio quodvis objectum uno oculi ſtatim ictu proceriſſimis Tubis inveniamus.

eò procliviùs obtinendum, ſingulari invento, quanquam rudiori & planiori utor. Nimirùm tria vel quatuor ſubtilia ligilla explanata æque craſſa unius pollicis, ac æque longa octo vel decem poll. ad ſuperficiem tegumenti illius Tubi quadrati æque lati, ut ad *y x* & *vv* vides, cochleis affixi, quò illa ad ductum Tubi ita diſponere poſſis, ne ulli, quando Tubus adimitur & aſſervatur, ſint impedimento; in directionibus verò extrorſùm cuſpides versùs orthogonaliter convertere, ut minimùm ad ſex, ſeptemve poll. univerſa ligilla promineant. Hincque, cùm à Tubi latere dicta ligilla cuſpidibus æquidiſtent, Tubusque ipſe æque etiam ſit latus, non niſi ad cuſpides ligillorum *vv x y* uno oculo Stellam versùs, quam obſervare intendis, collineare opus habes (ac ſi eſſent certa Inſtrumentorum Pinnacidia ejus gratiâ affixa) Tubumque tam funiculo, quàm cochleâ perenni eousque dirigere, donec omnes ligillorum cuſpides cum Stellâ in eâdem rectâ deprehendas lineâ; quo peracto Stellam ipſam in Tubo optimè habebis conſpicuam, poterisque eam eousque, quoad volueris, in eo conſervare, funiculi ſcilicet, cochleæque perpetuæ, ut ſuprà monuimus, ductu ac regimine.

Adminiculum hocce videtur quidem ſatis rude, ſed operi admodùm eſt conveniens.

Quâ ratione lens objectiva Tubo inſeratur.

Ad poſtremum admonendum etiam cenſeo, quâ ratione lens objectiva in hunc Tubum quadrangularem inſerenda ſit. Quò autem id eò commodiùs fieri poſſit, tegumentum Tubi ita adornatum eſt, ut pars quædam circa extremitatem inter *y* & *n* aperiri poſſit, quâ apertâ, ciſtella quadrata *i*, in quâ lens convexa *k* adminiculo quadrangularis aſſerculi excavati repoſita eſt, intromittitur, & quidem ad debitam lentium diſtantiam; quam niſi in anteceſſum benè cognitam habeas, neceſſum eſt, ut intercapedinem illam huc illuc ciſtellam commovendo diligentiſſimè inquiras; ſecùs profectò Teleſcopio illo nihil quicquam accurati adminiſtrabis. At vitra ocularia, uti monuimus, tubulo *m* incluſa ſunt; tubulus verò hicce, priusquam canali aptatur, annulus benè largus ligneus *l* ad extremitatem exteriorem ſtriis prominentibus tornatis foramini rotundo canalis ad *r* inſerendus, ac quatuor ligneis claviculis, ne exeat, vel titubet,

Vitra ocularia peculiari tubulo ductuli aſſervantur.

bet, affigendus est; ut iste tubulus beneficio annuli sui, ad extremitatem *p* affixi, & à parte interiori (coronæ prominentis) spiratim striati, ad priorem annulum largiorem *l* canali aptatum convertendo adstringi, & postmodùm, uti jam suprà tetigimus, ligamentis illis quatuor coriaceis insuper annecti possit; ne impulsu aliquo facilè dejiciatur, lentesque adeò pretiosæ, velut in illis longioribus, ac maximis Tubis requiruntur, frangantur. Et tantùm quoque de mediocribus istis Telescopiis, eorumque supellectili dixisse sufficiat; nunc majores nostros Tubos Opticos 50 & 60 ped. contemplemur.

CAPUT XX.

De Tubi Optici sexaginta pedum Constructione & Directione.

QUoniam ergò extra omnem sit controversiam, longiora Telescopia, si hâc cognitâ ratione optimè sint constructa, tum lentes eorum debitam & absolutam obtineant sectionem, nec non inter se probè combinatæ, plùs circa Observationes posse, quàm breviora. Ideoque nihil ferè à plurimis annis habui potius, nullis planè sumptibus parcendis, ut non solùm nonnulla hujus generis excellentiora manu nostrâ, sed quoque operâ aliorum præstantissimorum Artificum confecta mihi compararem: ut adeò diversissima, tam 30 40 50, imò 60 70 & 140 ped. longa Tubospicilla non leviori sanè labore ac pretio, tam duabus, tribus, quatuor, quàm quinque lentibus convexis auspicatò obtinuerim. Quæ quantæ sint virtutis, & quid in detegendis Cœli phænomenis efficiant, non est res hujus loci pluribus commemorare; cùm Observationes ipsæ abundè satis loquantur. Famâ quidem traditur, tantæ longitudinis Tubos Opticos 60 & 70 pedum passim inveniri; sed, quousque mihi innotuit, si summùm duos excipias, vix alii quidam, commodissimis regendi adjutoriis instructi, ad Astra cum fructu aliquo & successu hucusq; sunt adhibiti, nec etiamnum adhibentur: pleriq; eorum non nisi 17 20 30 & 36 sunt

Auctor maximè operam dedit, ut sibi omnium præstantissima compararet Telescopia.

Longissimi Tubi Optici 60 & 70 ped. non ubivis sunt obviam.

ſunt pedum, ſive 36 45 vel 54 palm. quibus Aſtroſophi Sidera contemplantur ac ſcrutantur.

Quales Tubos ſive canales, qualemque apparatum ad directionem Auctor conſtruxerit.

Elaboratis itaque ac comparatis ejusmodi probæ notæ lentibus 50 60 70 ped. ut modò dicebam, operam quoq; dedi ſedulam, quò mihi pariter convenientisſimos Tubos, ſive canales, tum aptisſimam conſtruerem Machinam; & quidem tales, quos commodè unius aut alterius auxilio ſine magno labore, moleſtiâque in ſuperiori ædium mearum Obſervatorio exponere, regere & dirigere liceret. Quod ut eò promptiùs ſuccederet, benè crasſam & proceram arborem, more ſolito, ad Loricam Sepimenti erexi, cuneisque ſuis ferreis adſtrinxi. Tubus verò ipſe, prout Anglis, ni fallor, uſu etiam venit, ex duabus partibus, atque gracilioribus asſerculis abiegnis conſtat & componitur; in reliquo verò apparatu haud parum diſcedimus: cùm ipsâ praxi, rem aliquantò promptiùs & convenientiùs tractari poſſe, deprehenderim ac didicerim. Quælibet autem quadrati hujus canalis pars 30 ped. conſtat, ab *a* videlicet ad *b*, vel à *b* ad *c*; latitudo verò interior eſt novem ferè pollicum, & quidem ab unâ extremitate ad aliam æqualis. Præterea à parte interiori, in diſtantiâ ſcilicet trium, vel ſummùm quatuor ped., asſerculi quadrati largo foramine lateribus ad angulum normalem validè agglutinati ſunt; tam ad Tubum eò firmiùs corroborandum, quàm lumen ſuperfluum ab Obſervatoris oculo prohibendum.

Structura ipſius Tubi 60 pedum.

Quomodo Tubi partes combinandæ ſunt.

Cæterùm, hæ duæ Tubi partes necesſe eſt ut debitè conjungantur, & quidem adeò exquiſitè ad libellam, ne vel minimam patiantur curvaturam; ſecùs profectò Tibi per ſingula interiora foramina neutiquam rectà transſpicere licebit. Proinde robuſtisſimam ciſtam ex crasſiuſculis asſeribus itidem abiegnis, formâ quadratâ oblongam octo vel novem penè ped. fieri feci, ac circumcircà prævalidis tenaculis ferreis, ne ſe ſe vel quicquam dilatare, nedū dehiſcere, aut diſrumpere queat, muniri curavi. In hanc ciſtam *d* appoſitæ Deſignationis Y, utriusque partis alterâ extremitate inſeritur; ſed necesſe, ut canales omnimodè exquiſitè ciſtæ ſint aptati ac adæquati, ut nihil quicquam in eâ

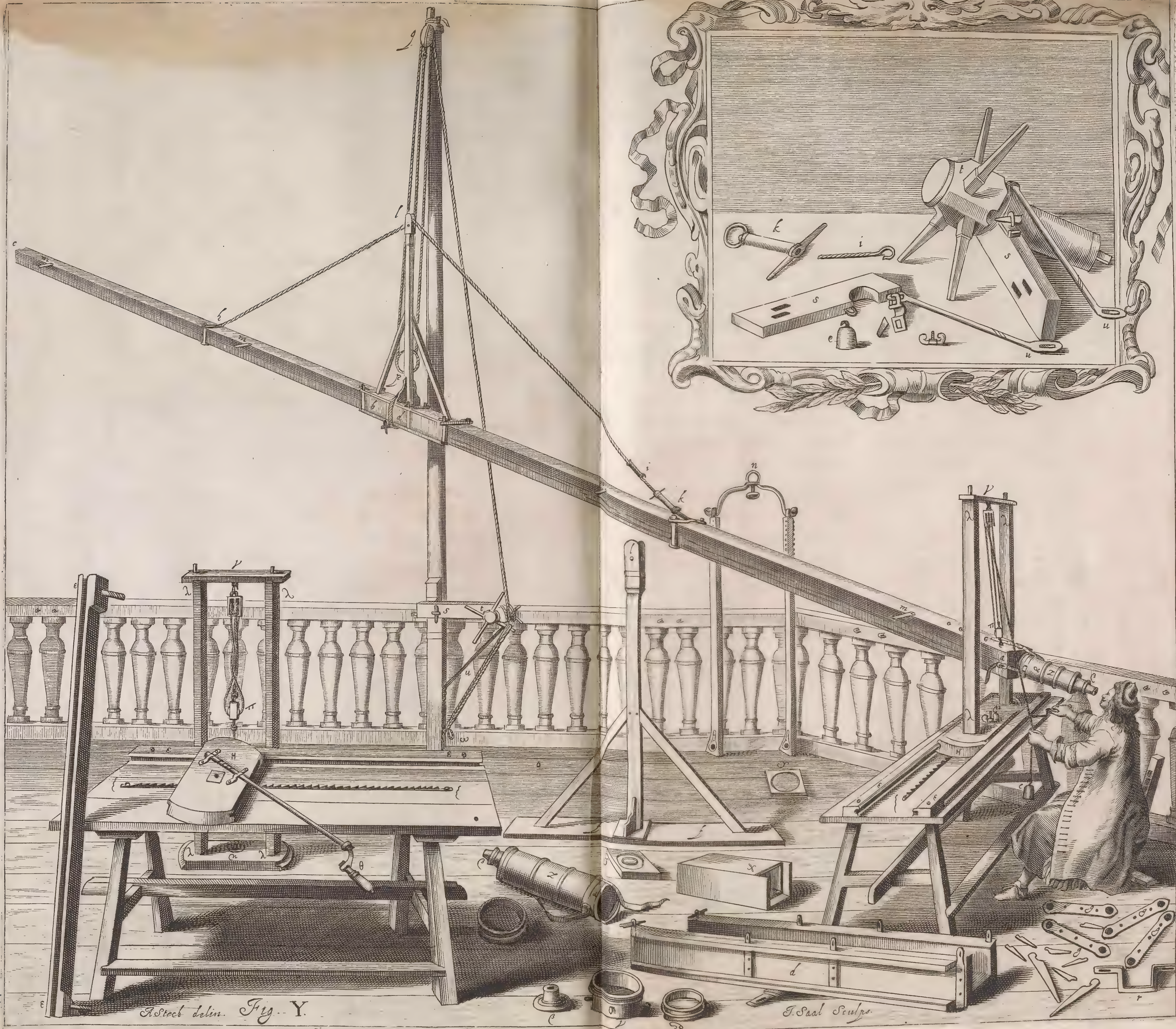


Fig. Y.

eâ vacillent ac titubent, ſed ab omni parte, quousque ciſtæ immisſi ſunt, ſtrictè adhæreant. Deinde canales iſti, in ciſtam immisſi, operculo *ff*, cui inſiſtit ſtatumen *l*, duobus anteridibus roboratum, ut ſitum ſuum erectum orthogonalem validè conſervet, teguntur, ſimul quatuor ferreis robuſtisſimis repagulis ad ipſam ciſtam *d*, adminiculo quatuor illorum tenaculorum (quibus ciſta, ut ſuprà dicebam, eſt munita) ac octo cuneorum itidem ferreorum, ut binæ illæ Tubi partes nequaquam disjungi, nec ſeparari, nec ſe commovere ullo pacto posſint, firmisſimè conſtringuntur.

Ad extremitatem ſtatuminis *l* orbiculus, circa axem volubilis, ſuper quem rudens ducitur, inſertus eſt, cujus altera extremitas ad *h* tenaculum ferreum annectitur; ad alteram verò extremitatem *i* cochlea benè robuſta alligata eſt, quæ in pericochleam ſive thecam *k*, ab interiori parte ſpiratim ſtriatam, ad uncum appenſam inſeritur, & eò usque, donec rudens *h l i* valenter ſit extenſus, convolvitur; eo quidem fine, quò totus Tubus ad lineam omninò rectam deduci, ac in rectitudine firmiter conſervari nonnequeat. Nam, niſi hunc rudentem eâ ratione Tubo huic 60 pedes longo applices, nullo profectò ſuccesſu elevatur, regitur & dirigitur, ſed è contrario facilè evidentem contrahit curvaturam, ut nequaquam tranſpiciendi detur facultas, licet ex robuſtisſimis asſeribus canalis iſte ſit combinatus, ſi nimirùm ſolummodò circa medium *p* ſuſpendi debeat; imò, ut facilè intelligitur, prorsùs frangeretur.

Tubi extremitates rudente cōſtringuntur.

Quò autem è veſtigio non neſcias, an Tubus in lineâ planè rectâ conſiſtat (etiamſi non tranſpicias) atque in directione nec in excesſu, nec defectu pecces; ideoque quatuor vicisſim ſigilla (ut in ſuperiori illo Tubo 20 ped. factum eſt) ejusdem omninò longitudinis ad canalis tegumentũ cochleis *m m m m* affixi: quorum cuſpides niſi prorsùs in lineâ rectâ reperiantur, Tubum ſe ſe incurvare certum eſt indicium. Hincq; rudens beneficio cochleæ ſtriatæ *i k* aut laxandus, aut conſtringendus; laxandus quidem, ſi duo ſigilla extrema reliquis duobus intermediis altiora videantur; rursùs conſtringendus, ſi extrema duo humili-

Quomodo cognoſcas, Tubum esſe in lineâ rectâ omninò extenſum.

Etſi incurvetur, quomodo rectificandus.

Ddd ora

ora existant; atque hoc pacto totum huncce Tubum, sive Machinam hanc gravissimam, ut ut ad 20 ped. longior esset, ad libellam usque ad exemplũ rectificare ac dirigere datur. Fundamentum hujus rei quilibet Mechanicus facilè intelliget; nimirùm statumen *l*, cistæ firmiter insistens, multùm huic directioni tribuere. Nam, dum Tubus ad *h* & *k* attrahitur & elevatur, pars intermedia *b*, ut eò proclivius totus canalis ad rectitudinem redigatur, ope statuminis *l* deprimitur. Sed momentum in eo positum est, ut longitudo statuminis *l* conveniat Tubo, & præprimis distantiæ *h k*, tum extremitates rudentis *h* & *i* debito loco ad canalem sint affixæ. Etenim nisi hæc omnia benè observes, omnis labor erit frustraneus, & non nisi maximo labore, tœdioque totum Tubum gubernabis.

De anginâ canalis.

Porrò, conjunctis itaque his duabus Tubi partibus, nec non rudente *h l k* super statumen, ejusque orbiculum *l* debitè ducto, ac sufficienter extenso, mos mihi olim erat, priusquam canalem attollerem, ut priùs anginam *n*, ex duobus ligneis statuminibus ac robustissimo ferreo tenaculo incurvato constructam, fortissimo axi ferreo, cistæ *d* subjacenti, applicarem; eâ gratiâ, ut totum Telescopium, beneficio hujus anginæ sive trutinæ, ejusque annuli volubilis, fune posset attolli. Nam, ut rem rectè concipias, totus Tubus est quasi scapus, & *l* statumen erectum examen bilancis, sicque *n* angina est. Atque hâc ratione hunc procerissimum Tubum instar bilancis (cùm in æquilibrio pariter ad axem *d* quiescat) promptum Tibi erit, quàm promptissimè ac levissimè, dum elevatus est, regere ac dirigere.

Tubus hicce cum lance comparatur.

Angina in quibusdã obstat Observationibus.

Quæ elevandi & commovendi ratio haud quidem adeò est absona; sed certâ tamẽ quâdam incommoditate, Observationibus valdè inconveniente, laborat: nimirùm, cùm angina hæc *n* necessum habeat, ut sit decem ped. alta, ut examen bilancis *l*, quod minimùm novem ped. æquat, liberè per illam se se agitare possit, hincque nullo tempore totum Telescopium non nisi ad annulum *n*, & superiorem anginæ partem attollere licet, donec scilicet trochlea superior, ex-

tremitati arboris appensa, cum annulo *n*, vel ejus appensa trochlea se se attingant; sic ut totus Tubus ad 12, imò 15 pedes minùs in altum deduci possit: atque sic eâ ratione phænomena vix ad 30 Grad. alta, licet arbor satis sit alta, observare possimus. Adhæc, quia ipsa angina ex crassiori robusto ligno, tum multo ferro munita constat, totam Machinam, quæ ex suâ ipsâ constructione maximum jam pondus habet, mirè insuper aggravat.

Quocircà omnibus modis, ut hanc anginam *n* à Tubis prorsùs removerẽ, annixus sum; quemadmodum etiam aptè à nobis, & quidem planiori & faciliori viâ, præstitum est. Loco nempe anginæ hujus põderosissimæ ac molestissimæ *n* frustum rudentis crassioris, ad utramq; extremitatem fibulas ferreas, ut ad *o* conspicere est, firmissimè alligatas habens, axi *d* applicui & affixi, nec non orbiculo, ne axe ullo modo decidat, benè prospexi; postmodùm huic breviori rudenti *o* trochleam uno orbiculo *p* adstrinxi similem, ut ad extremitatem arboris *q* annexi; ducto itaq; per utramque trochleam *p* & *q* fune ductario, poteris æque procliviter & convenientissimè Telescopium istud attollere, demittere, ac si anginâ *n* utaris, & quidem hâc commoditate singulari, quòd Tubum multò altiùs ad plurimos Gradus elevare possis, cùm funem eò usque, donec utraque trochlea *p* & *q* se se mutuò excipiant, ducere valeas; id quod verò anginâ, quæ adeò ad decem, undecim pedes in altum exsurgit, haud conceditur: prætereà solo hoc rudente breviori *o* ipse Tubus longè ad plures libras levior, tractabiliorq; evadit, quàm si anginam adhibeas.

Remotâ angina Tubus longè altiùs attollitur.

Cæterùm, arbor sive columna, cujus ope Telescopium elevari debet, necesse est, ut sit satis robusta, quò oneri sufficiat; longitudo ejus ad 60 70, imò 100 ped., si suo semper loco conservaretur, excurrere posset, inprimis, si circa Speculæ centrum immota assiduè consisteret, spatiumque adeò esset amplum, ut Tubus circa arborem cum omni apparatu circumduci posset. Atverò, cùm Specula nostra in summitate ædium nostrarum exædificata supra centum pedes non excurrat, haud potuimus circa medium ejus arbo-

De arbore, cujus beneficio Tubus hic elevatur.

rem collocare, sed solummodò ad Loricam Sepimenti, ne reliquis Instrumentis Tubus hicce esset impedimento, tum prospectum præpediret. Ideoque ita omnia adornare coactus sum, ut quovis tempore, singulisque vicibus, quando Observationes Tubo isto instituendæ forent, commodè suo loco arborem transferre, & ad Loricam Speculæ affigere possem; dein, expeditis Observationibus illam rursùs adimere, atque cum funibus, trochleis, totoque apparatu suo loco debitè conservare. Id quod etiam percommodum accidit. Nam si arbor illa perpetuò eodem loco permaneret, brevissimo tempore & funes & trochleæ ex tempestate aëris corrumperentur; quippe, quis quæso eò ascenderet, ac in singulis Observationibus superiorem trochleam cum fune ductario tanti ponderis relaxaret ac adimeret, rursumque in singulis Observationibus adstringeret. Largiendum quidem, multum sanè laboris esse, tantæ magnitudinis Tubum ex cistâ suâ, quâ asservatur, toties producere, utramque partem adminiculo tenaculorum & repagulorum conjungere, fune superintenso munire, arborem tantæ molis ad Loricam Observatorii erigere, suis funibus ductariis, trochleisq; instruere, succulam decussato manubrio volubili pro sustentandâ Machinâ adornare; deinde peractis Observationibus omnia rursùs relaxare, adimere, ac quodlibet suo loco deducere & asservare: nihilominùs tamen, qui Rebus Cœlestibus student, vix hæc evitare valent, ut ut privato alicui, ob nimios sumptus erogandos, sit maximè molestum & damnosum.

Arbor ad singulas Observationes denuò erigenda, & cum omni apparatu instruenda est.

Telescopiis procerissimis Observationes instituere est res alicujus laboris.

Si aliquis Magnatum ac Principum sumptus hanc in rem suppeditaret, utique haud grave foret, singularem & convenientissimam Speculam adornare, licet Telescopium ad 150 pedes excurreret, quò arbor, cujus ope Telescopium aliàs erigitur, perpetuò suo loco subsistere, funes ductarii cum suis trochleis semper affixi ab eo dependere possent, & quidem immunes ab omni aëris intemperie; pariter Tubus ipse omni tempore omnimodè conjunctus & instructus cum toto apparatu præstò esset, quin-etiam, quod præcipuum, in eo ipso loco, quo attolli, ac ad Sidera exponi debeat;

Quâ ratione convenientissima Specula pro Tubis lõgissimis exstrui possit.

beat; ut minimè opus habeamus, multorum Virorum ope de loco ad alium deportare, nec eum disiungere, omnemque supellectilem restringere, suoque loco deponere; sed semper, quoties libeat, Telescopium protinùs attollere, ac quorsum quorsum volueris dirigere, tum quidem absque magno labore & molestiâ. Verùm, proximo Capite ex composito, Astrophilorum gratiâ, qui convenientiorem modum necdum excogitarunt, hâc de re acturi sumus. Indubitatum sanè est, singulare adminiculum fore, tum nemini non Astronomiæ Cultorum gratissimum, maximamque molestiam posse ita evitari, si singulis vicibus Telescopium tanto labore, tamque operosè, tantoque temporis dispendio non esset priùs instruendum; sæpiùs, crede, ad tales Observationes accederemus, si nempe omni tempore Telescopium omnimodè in statione expositum, &, ut non nisi oculi, manusque ad Tubum admovendæ essent, in procinctu haberemus.

Magnâ molestiâ liberaremur, si ejusmodi Speculâ frui daretur.

Sed ut revertamur ad columnam, sive arborem nostram, Tubum sustentantem, cujus proceritas tanta, quanta nobis huic Telescopio sexaginta ped. sufficere visa est, tum ut eam, trium vel quatuor virorum auxilio, ad Loricam Sepimenti erigere, affigere, restringere ac deponere possimus. Hæc, inquam, ad Loricam, ubi ubi volueris (cùm ab omni Cœli plagâ locus ei negotio accommodatus est) incurvato tenaculo *r*, certisque repagulis validissimè adstringitur; deinceps chilonia, ex ligno exstructa, in quâ succula circumagitur, ad arborem istam transversè, & ad Loricam, ut ad *s t* videtur, pariter affigitur. Quò autem hæc chelonia unà cum suâ succulâ decussato manubrio eò firmiùs subsistat, subscudem, sive anteridem ferream renitendo subjeci sive substruxi, atq; ad arborem suis cuneis ita obfirmavi, ne circumactione succulæ, funiumque ductariorum attractione (quanquam Tubus sexaginta, sive septuaginta ped. unius hominis robore elevetur) chilonia & succula *s t* vel sê se incurvent, vel prorsùs frangantur, sed leniter circumagi, atq; sic Tubus ipse ope funis ductarii molli articulo in altum deduci nonnequeat. Quando verò Telescopiũ nunc debitam altitu-

Arbor ad Loricam Sepimenti adstringitur.

Tubus quomodo elevetur ac sistatur.

altitudinem obtinuit, fune aliquo *vv* ad partem inferiorem arboris loco ſufflaminis alligato, planè ſiſtitur, annectendo nempe funem iſtum decusſato manubrio ſucculæ; ſicque tota Machina, ut ut ſit ponderoſisſima, adeò firmiter omninò ſufflaminatur, ut ne quidem minimùm cedere, multò minùs decidere, vel jacturam facere aut accipere ullo modo posſit. Id quod profectò necesſariò etiam requiritur, ut planè tuti ſimus in ejusmodi Obſervationibus tantâ Machinâ peragendis. Nam in rebus tanti momenti, & tam pretioſis lentibus conſervandis (quæ valdè carè æſtimantur, & quas grandi pecuniâ mercamur) ſummoperè opus eſt, ut omnem jacturam probè præcaveamus, inprimis, ne aliquis Obſervatorum vel Spectatorum ex improviſo lædatur, imò planè interimatur. Tanta enim moles ſi deſubitò ex alto decideret, quicquid offenderet, frangeret, perimeret. Quò autem eò pleniùs dictam cheloniam *s*, in quâ volvitur ſuccula, quadrifido radio volubili *t* contemplari posſis, ea omnia in ſuperiori Tabellâ præcedentis Fig. Y ſub ampliori aliquâ Deſignatione Tibi ob oculos ponere volui. Ex quâ facilè patebit, quomodo chelonia *s* exſtructa, quâ ratione ſuccula *t*, ſive jugum ligneum cum ſuis vectibus cheloniæ transverſim, obnitente anteride, imponatur. Prætereà etiam cochleam illam *i*, cujus ſuprà meminimus, nec non ejus thecam *k*, à parte interiori ſpiratim ſtriatam ibidem apponere placuit, quò ei, cui fortè aliquando interesſet, dilucidè omnia proponerem. Et tantum nunc de Tubi hujus ſexaginta, vel ſeptuaginta pedum conſtructione, connexione, intenſione & omni apparatu, quo attollitur ac demittitur, dixisſe ſufficiat. Nunc ad ejus directionem deſcendamus, quâ nimirùm ratione quàm promptisſimè ac levisſimè regatur, ac quaquaverſum dirigatur: an uſpiam alibi quisquam convenientiorem adhuc Machinam cum tempore ſit excogitaturus, tempus docebit; hucusque, ut omnis mecum fatebitur, nemini adhuc tale quicquam in mentem venit, nec illam operi admovit, ut primus planè ſim (abſit jactantia) qui Machinamentum hocce Teleſcopicum conſtruxerim, atque ad uſum transtulerim.

Machina tractatoria.

Cochlea adſtrictatoria.

Modus Teleſcopia dirigendi.

Prius-

Priusquam autem Tubus hicce fune ductario attrahatur ac elevetur, necessum habes, in extremitate præcedentis Tubi operculum istud inter *c* & *h* laxare & aperire; quò cistellam *x*, lentem objectivam *y* ferentem, debito loco secundùm requisitam lentium distantiam reponere possis. Nam, nisi vitrum objectivum rectè constitueris, profectò, si in primis duo ocularia simul adhibenda, parùm admodùm efficies; quandoquidem distractione & immissione tubulorum *z* non usque adeò accuratè lentis objectivæ intercapedinem obtinebis: sicuti nemo non hujus Artis peritus ultrò agnoscet. Posteà, insertâ scilicet hâc cistulâ cum suâ lente, eâque, ne loco debito discedat, benè obfirmatâ, tubulum *z* duabus cicutis, sive duobus ductibus ex chartâ & corio superindito compositum adstringo canali cochleâ suâ intrinsecâ, ad annulum scilicet canali insertum, & ab exteriori parte spiratim striatum γ, cujus jam Capite superiori XIX, pag. 388 meminimus. Ne autem annulus hicce canali exeat, atque totus tubulus cum suis lentibus decidat, lentesque frangantur, quatuor ligneis clavis, per canalem trajectis, eum confirmavi, simulque quatuor ligamentis coriaceis ad fibulas adstrinxi: sed antequam tubulus iste *z* ad canalem adstringitur, inserendæ priùs sunt istæ binæ lentes oculares in istum tubulum; major & planior adminiculo annuli δ & α, minor vero & magis gibbosa ad β ope ejus tubuli.

Vitrum objectivum debito loco apponatur.

Tubulus duabus cicutis.

Totam autem Tubi Optici Machinam, cum omni suo apparatu, remotâ mensâ versatili Telescopicâ regere & dirigere, res sanè est multi laboris & operæ; tale nempe vastissimum & ponderosissimum Instrumentum liberâ manu absque omni adjutorio continuò commovere, atque in eodem semper puncto conservare. Unde perplurimi ab ejusmodi Observationibus, ope longissimorum Tubospicillorum sæpiùs suscipiendis, omnibus modis fuerunt deterriti. Nam, ut mihi quoque accidit, id quod maximo negotio nonnunquam inventum, uno oculi ictu rursùs perditum est. Quare nihil potius habui, quàm ut huic inconvenienti medelam afferrem, mensamque Telescopicam versati-

Absq; Mensâ Telescopicâ maximi Tubi vix reguntur.

versatilem adinvenirem, cujus adminiculo ex voto & ad nutum unicuique Observatorum licet peragere omnia: prout ipse, re probè exploratâ, sine dubio fateberis.

Constructio Mensæ Telescopicæ.

Mensam itaque hanc Telescopicam, quò totum artificium eò clariùs pateat, sub aliquantò ampliori figurâ in præcedenti Delineatione Y delineatam dare placuit. Inferius corpus ipsum quâ ratione & ex quibus partibus sit compactum, qualibus fulcris, transtris, retinaculis & transversariis coadunatum, ex Schemate abundè patet. Tabulæ medio hujus Mensæ ferrum quoddam laminatum perticale dentatum ξ secundùm longitudinem ab unâ extremitate ad alteram immisi, cochleisque firmiter affixi. Ad utrumque Tabulæ marginem duos canthérios ε ε, striâ confectos, ut vides, reposui, ac pariter cochleis annexi; quò assamentum satis crassum, ab utroque latere projecturâ instructum, in canthériorum striis horsum vorsum commoveri posset. Cùm autem assamentum illud η nudâ manu, in primis, si onus insigne quoddam sustinere debet, haud convenienter, nec adeò facilè regatur; idcircò ad latus assamenti η posticū, quod tabulæ incumbere debet, cochleam perennem satis crassam, longamque suo manubrio volubili confectam, ope duarū fibularum, quæ instar cheloniarum essent, in quibus circumvolveretur, non decussatim, sed transverso situ respectu axis striati affixi. Quæ cochlea perpetua cùm suas strias, ut patet, habeat, atque vectis ille ferreus in medio tabulæ incedens suos dentes, oportet necessariò, assamento scilicet hocce η cum cochleâ suâ huic trabeculæ ferreæ denticulatæ imposito, atq; canthériis suis ε ε adstricto, ut striæ cochleæ perennis θ dentibus illius axis ferrei striatis ξ morsicatim se se implicent, ac se se mutuò excipiant, mordeantque, sic ut dictæ cochleæ circumvolutione & regimine assamentum illud η omninò secundum tabulæ ductum, & quidem promptissimè ac lenissimè cessim procedere cogatur. Dein aliud assamentum μ, ejusdem ferè magnitudinis & figuræ, ad similitudinem η construxi, & quidem suis projecturis, quò assamento η aptè conjungi, eiq; inseri possit; in quo bina statumina λ λ, longi-

Totum ferè artificium in unâ solâ cochleâ perenni latet.

Virtus cochleæ perennis.

longitudine penè quatuor ped. erexi, & transversario γ connexi, tanto autem spatio inter se remota, ut canalis quadratus commodè inter hæc bina statumina intromitti possit. Quibus peractis, sedecula tota μ λ γ λ ad ligneam basin η cochleâ quâdam, per centrum trajectâ, primùm constringitur, ut aptè projecturis suis intra strias η circummoveri, ac ita etiam immotâ mensâ Telescopicâ sedecula nihilominùs conversione canalis sese accommodare queat; quando nimirùm Tubus obliquiori aliquo situ, respectu mensæ, directus est. Deinceps tota hæc sedecula cum utrâque ejus basi μ & η mensæ imponitur, & intra illas securiculas ε ε eo modo aptatur, ut convenienter cochlea illa perpetua θ axi denticulato ξ, per medietatem tabulæ transienti, optimè conveniat, ac muto morsu dentes axeos ejus corripere valeat. Postmodùm tenaculum transversum γ adimitur, Telescopium verò in sedeculam intra illa bina statumina λ λ immittitur, atque tum, clauso rursùs illo tenaculo γ, trochleola duplici orbiculo ibidem appenditur, nec non alia similis trochleola ad π canalē unco suo ad annulos ibidem affixos, quorum plurimi inveniuntur, annectitur, & quidem eo loco, quo ratio ac commoditas id poscit. Rursùs per hasce binas trochleolas ducto quadrificatò funiculo directario, eique appenso ponduscula duarum scilicet vel trium summùm librarum, pro gravitate videlicet integræ Machinæ regendæ, totum artificium, quod ad commotionem & directionem Telescopii alicujus sexaginta vel septuaginta pedum omnimodè requiritur, confectum habes & adornatum.

Sedecula Mensæ Telescopicæ.

Usus hujus Machinæ Telescopicæ.

His itaque omnibus eâ ratione dispositis, totam illam mensam Telescopicam, unà cum immisso & affixo ope binarum trochlearum Telescopio, ad partes phænomeno observando obversas transportare jubeo; id quod facilimo negotio etiam peragitur, cùm Tubus in centro gravitatis omninò circa ipsius medium & æquilibrium pendeat, ubi alioquin omnium gravissima onera quàm levissimè commoventur. Proinde Tubus, rudiori Minervâ vel attrahendo, vel laxando fune ductario præcipuo, tum convertendâ

Quomodo Telescopium in Mensâ Telescopicâ regatur ac dirigatur.

tendâ cochleâ gubernatrice θ, menſæ Teleſcopicæ adhærente, beneficio illorum quatuor ligillorum *m m m m*, ad tegumentum canalis affixorum (prout jam paginâ 390 & paginâ 393 diximus) dirigitur, quò objectum vel phænomenum, quod deſideras, ipſo Tubo excipere, atque ita iſtud per lentes optimè conſpicere posſis. Modus quidem iſte per planisſima talia ligilla Tubum dirigendi quamvis ad Stellam minimam valdè admodùm videatur rudis & gregarius, ſed, crede, re ipsâ experieris, accuratiori artificio haud opus hîc eſſe. Quod ſi tamen ſubtilius aliquod deſideras, loco ligillorum affige Tubo apta quædam Pinnacidia, atque tum horum ope dirige Teleſcopium; ſed dubito, licet ſint ſubtiliora adminicula, an promptiùs & citiùs Stellam deprehendes; contrà verò certisſimum eſt, longè faciliùs uno etiam leviori ictu Pinnacidia illa ſubtiliora depravari poſſe.

Nonnunquam rudiori aliquâ ratione res nonnullæ æque accuratè, ac aliâ quâdam longè ſubtiliori, & anxiè quæſitâ expediuntur.

Sed ad ipſam Obſervationem inſtituendam ut redeamus, nonneſcias velim, quòd quasvis Obſervationes in quocunque ſitu & elevatione commodisſimè vel ſtando, vel ſedendo ope noſtrarum ſellarum cesſilium peragere (quemadmodum ex ſuperiori Iconiſmo ſatis ſuperq; liquet) tum Tubum ex voto promptisſimè & lenisſimè, absque omni labore & moleſtiâ, regere & dirigere posſis; ſiniſtrâ videlicet manu apprehenſo funiculo, ejusque ponduſculo *e*, dextrâ verò cochleæ perpetuæ manubrio θ, funiculum nimirùm attrahendo vel relaxando; cochleam verò convertendo & retorquendo, manente ſemper Teleſcopio in quovis ſitu prorsùs immoto, absq; omni ulteriori commotione & titubatione. Hâcque ratione, etiamſi quævis ſtella, ac quodvis Cœleſte phænomenum diverſo gaudeat motu, nunc proprio, nunc diurno, modò ſecundùm longitudinem, modò altitudinem; nunc ortum, occaſum, nunc Auſtrum & Septentrionem versùs, nihilo tamen ſeciùs, ut ut motu feratur velocisſimo, proclivisſimè tamen quodvis objectum in centro Teleſcopii, vel potiùs lentium exactisſimè, quoad volueris, funiculi ſcilicet illius & cochleæ perpetuæ directione, & continuâ agitatione conſervare poteris.

Hâc Machinâ Teleſcopicâ promptisſimè & convenientisſimè omnes Obſervationes peraguntur.

Quomodo hoc noſtro artificio omnis motus Corporum Cœleſtium evitari posſit.

poteris. Etenim, si phænomenum magis ac magis in altum vergere & ascendere deprehendis, Tubum paullulùm demitte, funiculum parumper laxando; sin descendit, attrahe funiculum, protinùs phænomenum ad priorem locum rediges & deduces; & licet manum de funiculo planè tollas, nihilominùs Tubus in eo positu firmissimè consistet; cùm ponduscululum planè totius Machinæ gravitati respondeat, atq; eandẽ assiduè in omni elevatione, ut ne minimùm quidem nutet, validè conservet. Rursùs, si phænomenum ad ortum tendit, contorque vel constringe cochleam perennem dextrorsum; si verò ad occasum excurrit, retorque illam sinistrorsum: atque ita exactissimè ad unguem omnem motum phænomeno eximes, illudque perpetuò immotum quasi in Tubo sustinebis & servabis: prout quilibet ex ipsâ praxi facilimè addiscet. Quæ Telescopium dirigendi ratio quàm jucunda sit, & Observationibus ipsis quàm convenientissima, alii, rem quando ipsi aggressi fuerint, fatebuntur. Nam licet à Tubo discedas, phænomenumque eo elabatur, rediens tamen adminiculo sigillorum, cuspidibus scilicet illorum universis in unâ eâdem rectâ ad objectum directis, illicò Telescopium restituere, stellamque vel minimam ad lentes deducere poteris; ut etiam omnes harum Rerum rudiores, & Observationibus prorsùs inassueti maximâ cum voluptate & jucunditate quodvis phænomenum, ut ut sit velocissimum, confestim assequi, Tuboque ad satietatem detinere queant. Ita ut Mensa hæcce nostra Telescopica versatilis insigne pro quibusvis, etiam omnium longissimis Telescopiis sit adjutorium; sine quibus sanè, quomodo ejusmodi vastissimæ Machinæ pro lubitu & necessitate convenientissimè, & adeò exquisitissimè regi & dirigi possent, non video.

Tubus ad quodvis objectum immotus semper subsistit.

Auctori videtur, hanc dirigendi rationem non adeò esse ineptam.

CAPUT XXI.

De Telescopio nostro maximo.

Cùm abundè nunc tandem exploratum sit, quantum plurimis Observationibus Cœlestibus, Rei Literariæ bono

Plurimi hâc ætate incumbunt.

bunt, ut indies præstantiora conficiant Telescopia.

no instituendis contribuant præ aliis exquisita & perfecta Telescopia. Hincq; nemo non Astrophilorum ac Opticorum nihil habet potius, quàm ut indies perfectiora, insuper & longiora conficiat, construatque. Longiora tamen sexaginta vel septuaginta ped., quod sciam, ut ut lentes pro longioribus Tubis hinc inde fortè expoliverint, feliciter, & cum aliquo successu ad Sidera hactenus vix ullibi exhibita fuerunt. Eâ de re, quòd hucusque nondum convenientem Machinam, Tubumque pro inserendis lentibus adinvenire & componere potuerint, & quidem talem, qui omni commotioni & directioni expeditè pareret, ac Observatoribus minimè esset mole suâ molestus. Imò plurimi Eruditorum, hoc ipsum adeò faciliori viâ detectum iri, penè desperarunt; nihilo tamen seciùs spem omnem minimè abjeci, sed amplissimam ejusmodi Machinam, Favente Deo, pro ferendis lentibus centum, imò centum quinquaginta pedum utique elaborari, atque ad usum commodum transferri posse, planè sum confisus. Ad quod opus suscipiendum inprimis Illustr. Dn. Titus Livius Burattinus, ut Rerum Mechanicarum omnium, sic & harum Opticarum Peritissimus, & Exercitatissimus me maximè inflammavit: cùm non solùm lentes, manu suâ expolitas, pro Telescopio centum quadraginta ped. promptissimè promiserit, sed etiam brevi pòst liberali animo exhibuerit. Initiò tamen, rem istam plurimas habere difficultates, optimè me prævidisse fateor. Etenim, si negotium aggrederer superiori viâ, construendo videlicet canalem quadratum ex quatuor asseribus, atq; ex quatuor partibus conjungendis, quamlibet licet quadraginta ped. longam. Istæ quidem partes singulæ, largior, tam antè detecto, quàm alio adhuc diverso modo coadunari, atque beneficio quarundam cistarum ac funium ad rectitudinem deduci possent; si quis nimirùm haud vulgares sumptus, nec singularem potentiam ad Machinam componendam & regendam non vereretur. Verùm sedecim asseres quadraginta ped. longit. sufficientis crassitiei & latitudinis, unà cum tribus adeò robustissimis cistis, quindecim minimùm ped. longis, tanto ferro

Quare longissimi Tubi adeò raro hactenus ad Sidera adhibiti fuére.

Ad cõstruendam Machinam pro Telescopiis lõgissimis Ill. Buratinus Auctorẽ præ primis excitavit.

Talem construere Machinã est profectò alicujus laboris.

ferro munitis, nec non tot funibus, trochleis ſuperadditis, tantoque apparatu, quantæ, quæſo, eſſent molis, quanti laboris & operæ, ea omnia conjungere, ad lineam rectam deducere, elevare, commovere, atque in ſuo ſemper ſitu & rectitudine conſervare?

Planè novâ ratione Auctor hanc cōſtructionē aggreſſus eſt.

Idcircò prævidens hanc inſignem moleſtiam, negotium hocce aliâ planè ſingulari ratione tentavi, nimirùm, ut ejusmodi Machinam pro lentibus centum quadraginta ped. ex octo tantùm, & quidem multò arctioribus & ſubtilioribus aſſeribus abiegnis conſtruerem; quæ Machina ut eſſet ſic levior, ita pariter ad conſtruendum & dirigendum longè commodior ac facilior, præprimis cùm omnibus ciſtis intermediis prorsùs remotis, imò, quod maximum, absque omni ferro, ne unico quidem clavo ferreo unius obuli valoris (quod notandum) adhibito componeretur: & ut rem brevibus complectar, operam dedi, ut Machinam ex ſolis duobus aſſeribus gracilioribus, rotundum quaſi Tubum præſentantem conficerem. Id quod principiò quibusdam, ut ut alioqui non omninò rudioribus, ferè abſonum, imò ad inſtar paradoxi videbatur; canalem ex duobus ſolummodò planisſimis aſſeribus exædificare & inſtruere. Quandoquidem extra controverſiam penitùs eſt, duos aſſeres explanatos nunquam eâ ratione, ut tubum clauſum referant, lucemque ab omni parte excludant, ita combinari ac conjungi poſſe. Nihilominùs feliciter, cum DEO, ſucceſſit opus, ut deſideratum finem obtinuerim, ac inſtar veri tubi eo commodè uti poſſim: quanquam, ut facilè intelligis, hanc ipſam Machinam conſtruere, tum regere ac dirigere, res ſit alicujus difficultatis.

Tubum componere ex duobus ſolummodò aſſeribus, omni omninò ferro remoto, imò ne unico clavo ferreo adhibito.

Conſtructiō Machinæ pro Teleſcopio 150 pedum.

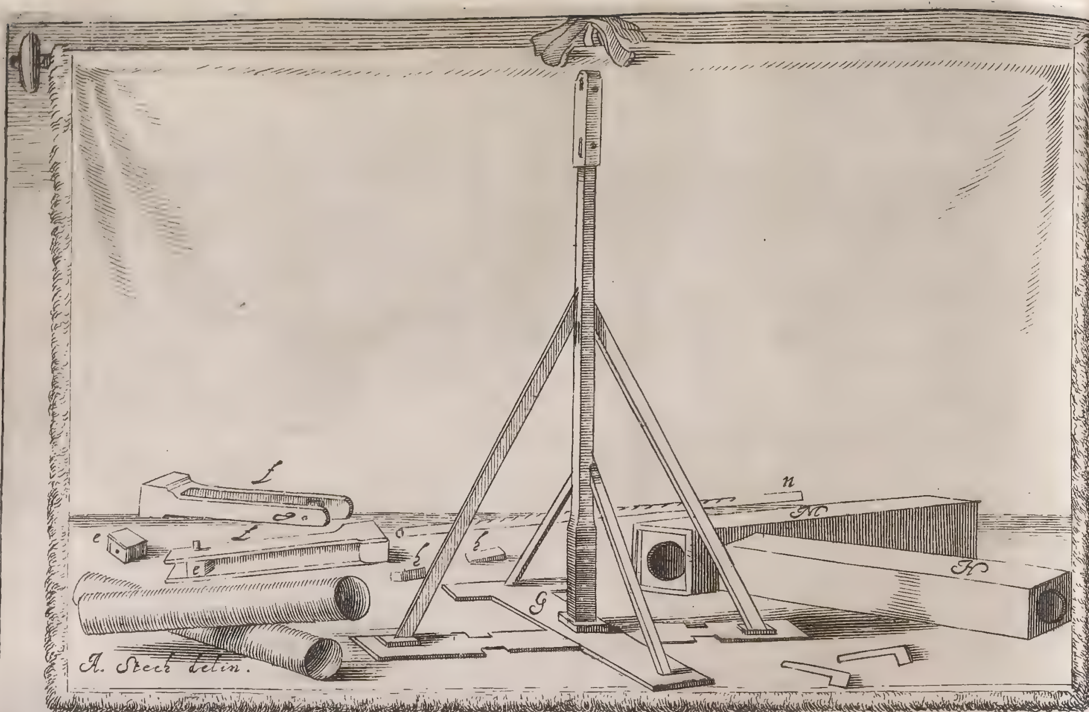
Machinam autem ipſam ex quatuor aſſeribus, quadraginta ped. longis, quò debitam longitudinem centum quinquaginta circ. ped. obtinerem, compoſui. Primò aſſamentum decem vel undecim poll. ferè latum, ac uno & quartâ ejus parte craſſum, æquabiliter explanatū & extenſum arrectis lateribus ſuper aliud aſſamentum, tantummodò octo vel noven poll. latum, & vix tribus quartis unius digiti craſſum ad medietatem penè explanati ejus lateris,

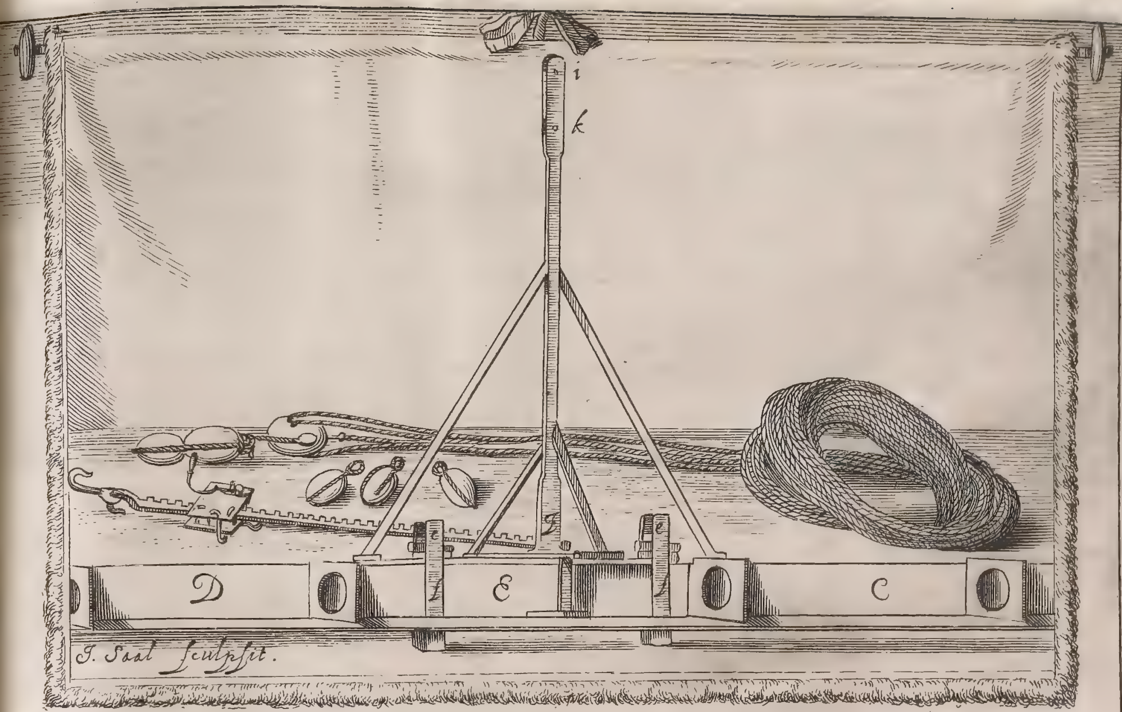
tanquam ad basin, orthogonaliter erexi & affixi: prout ex adjuncto Iconismo ad *a* B *a* videre est. Et ut eò firmiùs eâ ratione conjuncta hæc duo assamenta consisterent, plurimis anteridibus & tenaculis ligneis *c* secundùm longitudinem impositis, ad tres vel quatuor pedes à se invicem remotis, uno scilicet latere in basin, asserem scilicet inferiorem *b*, altero verò latere anteridum *c* admovendo alteri assamento orthogonaliter arrecto, & quidem à latere illius asseris arrecti postico, ibidemque ligneis clavis firmissimè constrictis & conglutinatis statuminavi & corroboravi; ne vel minimùm hi bini asseres, tam subjacens, quàm arrectus, alter ab altero commoveri, vel se se distorquere possent, sed perpetuò eo in situ conjunctim conservarentur. Nam, quemadmodum jam Cap. VIII occasione illius Quadrantis meminimus, assamentum illud *a* B *a* ad latitudinẽ super alterum explanatum *b b* erectum, nullo modo sinit inferius, basin videlicet subjectam *b b*, se se incurvare, licet assamentum alioqui satis sit arctum & gracilentum; è contrario hocce assamentum subjacens *b b*, cùm suâ planitie arrecto validè sit affixum, neutiquam permittit, ut superius *a a* arrectum ullo pacto se se obliquare queat. Ita ut hæc bina assamenta quadraginta ped. longa dictâ ratione inter se firmissimè combinata & conjugata, semper strictissimè in rectâ omninò lineâ se se conservare, & nullo modo inflectere possint, imò citiùs, maximâ vi addibitâ, asseres illos ita compositos franges, quàm obliquabis: quemadmodùm facilè intelligitur.

Asseres peculiari ratione conjuncti & combinati minimè se sinunt incurvare.

Ab altero autem latere illius arrecti asseris *a a*, ut ad A & D manifestum est, è regione anteridum & tenaculorum *c* asserculos quadratos *d*, sed amplo foramine præditos unius ferè pedis magnitudine insuper orthogonaliter erexi, & ad utrumque assamentum, tam subjectum *b*, quàm arrectum *a*, ligneis clavis probè affixi, atque conglutinavi; eo non solùm fine, ut utrumque assamentum magis magisque constringant ac corroborent, sed in primis, reliqua ut modò taceam, quò lumen adventitium, ab exteriùs proveniens, omninò prohibeatur, ne in lentes incidat, oculosque Obser-

Perforati asseres quadrati quem in finem sint affixi.


A. Steech delin.


J. Saal sculpsit.

Obſervatorum irradiet. Combinatis itaque ac compoſitis quatuor illis partibus *A B C D*, artis nunc eſt, eas invicem ſecundùm longitudinem conjungere & conſtringere, ut ne minimum quidem ferri res opus habeat, & nihilominus debitam ſuam habeat firmitudinem, etiam illicò rursùs haud multo labore, temporisque diſpendio reſtringi & reſolvi posſit. Ad hoc ipſum autem præſtandum commodius remedium nullum planè invenire potui, quàm ut peculiares anginas ligneas conſtringentes ſive conſtrictorias conficerem, quibus alioqui Scriniarii utuntur, dum asſeres conjungunt & conglutinant, quales in præcedenti Figurâ, & ſuperiori Tabellâ ad ſiniſtram ad *f* delineatas dedi; hoc tantùm diſcrimine, quòd Scriniariorum anginæ ab utrâque extremitate firmiter clauſæ ac conglutinatæ ſint, & quicquid in iis conſtringendum & arctandum eſt, intra aperturam, ſive inter utrumque crus inſerendum ſit; hæ verò noſtræ anginæ conſtrictoriæ, pro componendâ Machinâ hâc noſtrâ, tantùm ab unâ extremitate ſint clauſæ & conglutinatæ, ab alterâ verò extremitate peculiari ligillo quadrato, ſubſcudibus ſculpto (loco ſecuriculæ) per ſtrias anginæ utriusque lateris immisſo occludantur, trajecto clavo ligneo, ne hocce ligillum exeat, ſitque ad reſiſtendum eò potentius, tùm omni tempore illicò, quando opus, rursùs eximi posſit. In binas has anginas *f* duorum arrectorum asſerum *D* & *C* extremitates conjunctim, ſed exemptis primùm ligillis illis *e* ex anginis, à parte ſuperiori in apertas anginas ſtrictè immittuntur, cùm fisſura anginæ omninò crasſitiei utriusq; asſeris arrecti reſpondeat; vel, quod præſtat, binæ hæ anginæ *f* per foramina adæquata ſubjecti asſeris *b*, baſeos ſcilicet Machinæ, à parte inferiori ſurſum depanguntur: deinde dictæ anginæ ligillis illis quadratis *e*, ne ullo modo exilire vel rumpi queant, clauduntur, clavisque ſuis obfirmantur. Poſteà duos cuneos robuſtisſimos ligneos, ad anginæ latitudinem planè formatos, ſed ſibi invicem obverſos, in utramque anginam, inter ſecuriculam *e* nimirùm & binos asſeres conjunctos immitto & depango, eosque paviculâ eousque validisſimè cogo,

Quâ ratione partes illæ diverſisſimæ hujus Machinæ conjungãtur & combinantur.

Peculiares anginæ conſtrictoriæ.

cogo, donec ampliùs cedere recuſant, atq́ue utrumq́ue asſamentum *D* & *C* ſatis ſuperq́ue ſit conſtrictum & coarctatum: prout ad *E*, inprimis ex ſuperiori tabellâ ad dextram appoſitâ, videre eſt. Atq; ita duæ hujus Machinæ partes debitè ſunt conjunctæ, ut nullâ vi, niſi cuneos recludas ac relaxes, disjungi & ſeparari queant. Pari nunc ratione reliquas etiam *A* & *B* ſimilibus quatuor anginis, cuneisq́ue ad invicem conſtringuntur, ut omnes quatuor partes *A B C D* ordine ſecundùm lineam rectam beneficio trium parium anginarum cohæreant.

De peculiari ſtatumine, ſuper medietatem erigendo.

Probè autem notandum, quòd in Machinæ medio ad *E* ſtatumen aliquod *F*, ſuper baſin quandam decusſatam *G* erectum, asſeribus orthogonaliter arrectis imponendum & inſternendum ſit, anginisq́ue amplectendum, ac ſimul cuneis illis angendum, quò ibidem Machinæ validè inhæreat, & nullo modo ab eâ diſcedat. Eſtq́ue ſtatumen dictum ad duodecim pedes altum, atq́ue duobus anteridibus & retinaculis benè corroboratum: quemadmodum ex Delineatione ſuperiori liquet. In ſtatuminis vertice bini orbiculi ſuper axe volubiles ad *i* & *k* inſerti ſunt; quo fine verò deinceps exponetur. Diſpoſitis itaq́ue his omnibus, ac partibus hujus Machinæ firmè inter ſe conjunctis, ſuper impoſito illo ſtatumine decusſatâ ſuâ baſi; adhæc, totâ Machinâ ad arborem, quâ elevari debet, deductâ, ibidemq́ue ad libellam ſuper truncos, ſive ſedilia omninò in directum protensâ, curvaturisq́ue omnibus Machinæ exemptis (quò per ſingula foramina *d* ab unâ extremitate ad alteram liberrimè pateat proſpectus) diverſisſimi rudentes, funesq́ue, nec non trochleæ plurimæ diverſi generis Machinæ applicantur & adſtringuntur: quemadmodum ex ſuperiori Schemate elucet, in primis ex hâc appoſitâ adhuc paullò dilucidiùs, ubi Machina jam ſublata pendet.

Necesſe eſt, ut trochleæ debito loco Machinæ annectantur.

Verùm plurimùm intereſt, quo loco trochleæ inſtringantur, ut æquipondium videlicet quà longitudinem invenias, atq́ue funes geſtatarii, ſive portatarii æquali potentiâ Machinam arripiant, æqualiterq́ue ubiq; ſuſtineant. Nam, ſi binæ illæ trochleæ intermediæ *b* & *c* ad columnam nimis vicinæ

vicinæ ratione ſtatuminis *f* annexæ fuerint, Machina terram versùs utrâque extremitate ſe ſe incurvabit, convexitatem ſcilicet circa medium ſurſum exhibendo; contrarium verò experieris, ſi trochleas illas binas *b* & *c* longiùs, quàm oportet, alligaveris, extremitates ſe ſe erigent, totaque Machina terram versùs contrahet convexitatem. Adeò, ut artis planè ſit, initiò, quando Machina primùm adornatur, trochleas non ſolùm *b* & *c*, ſed & reliquas *a* & *d* ita diſponere & applicare, ut pari potentiâ ubique funes geſtatarii totam Machinam ſuſtineant, atque in rectâ lineâ ſuſtentent. Huic rei autem maximum momentum accreſcet, ſi rectè noveris ac exploraveris, à quo arrectorum asſerum latere, an antico, an verò poſtico trochleæ ſint annectendæ, vel quænam ab uno, & quænam vicisſim ab altero adſtringendæ. Etenim, niſi hæc omnia probè explorata habeas, nullâ ratione totam Machinam ad libellam, ut univerſi asſerculi quadrati ac perforati *d* arrecti ad ductum Horizontis parallelum conſiſtant, deduces, ſed varias curvaturas ratione inclinationis deprehendes; quanquam parùm interſit, an Machina hæc paullulum ſe ſe convertat & inclinet, dummodò rectam omninò lineam quà longitudinem perpetuò exhibeat. Præſtat tamen, totam Machinam non tantùm prorsùs in directum protenſam, ſed etiam ubique ad perpendiculum erectam habere. Iſthoc pacto namque quævis objecta procliviùs reperies, quàm ſi Machina transverſo & acclinato aliquo ſitu pendeat. Suaſor itaque ſum, ut omnem adhibeas induſtriam, quò Machinam dictam primùm tum quà longitudinem, tum quà inclinationem ritè & exactisſimè conſtituas; id quod utique fieri etiam poterit, ſi ſolummodò laborem non verearis.

Funes geſtatarii.

Quomodò verò, & ubinam trochleæ omnes ſecundùm proportionem exhibitæ noſtræ Machinæ ſint alligatæ, promptiùs ex Delineatione ipsâ, quàm prolixâ informatione addiſces. Primò quatuor trochleas ad asſeres erectos anneximus; nimirùm priorem ad *a* antecedentes anginas, alteram ad *b*, tertiam ad *c*, & quartã ad *d*, per quarum orbiculos rudens fortisſimus, aliàs geſtatarius nobis dictus, trajectus

Ordo & diſpoſitio trochlearum.

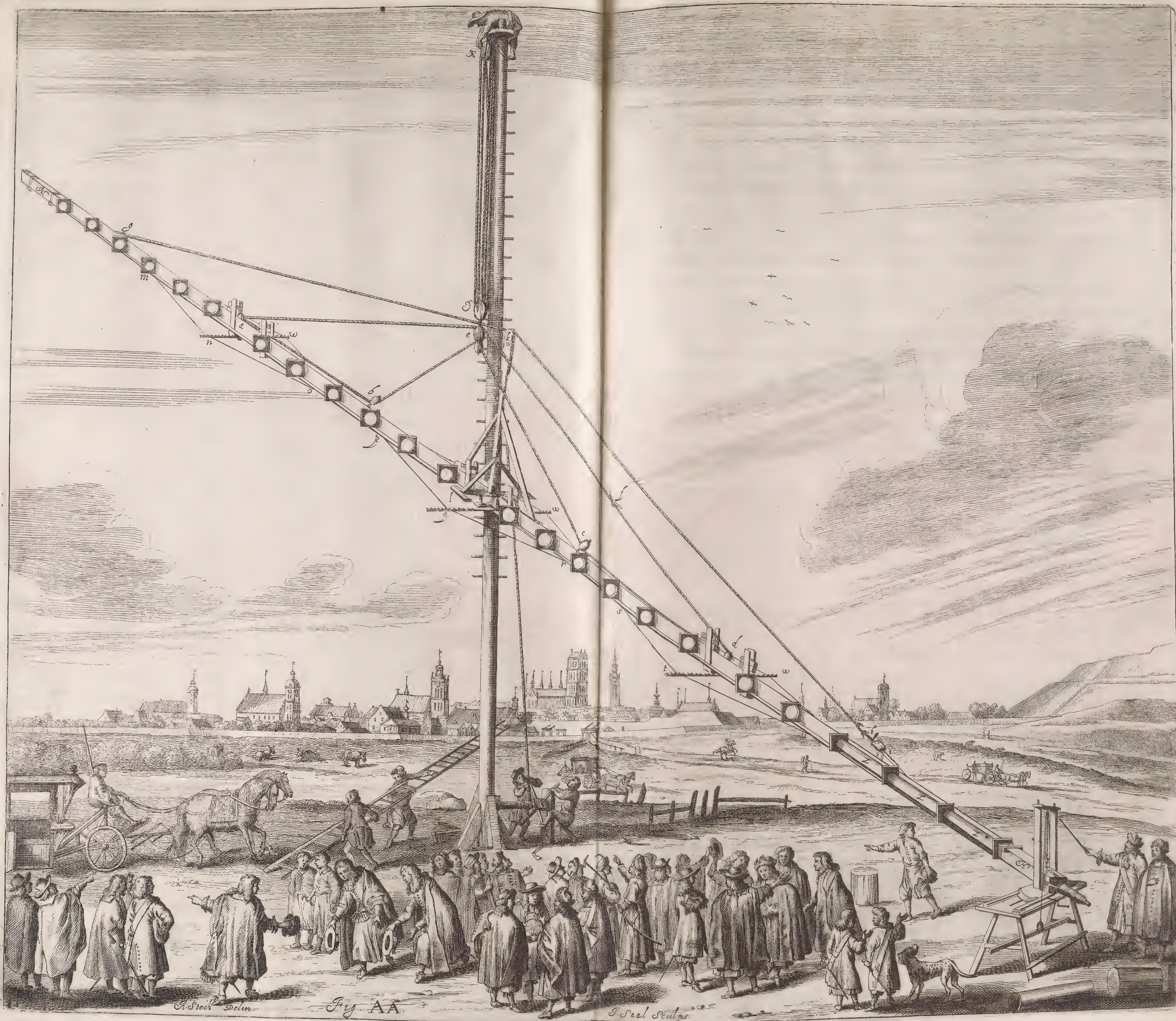
jectus

jectus est, eâ ratione, ut alteram rudentis extremitatem primùm per *d*, dein *c*, rursùs per orbiculum inferiorem duplicis trochleæ *e*, hinc per trochleam *b* & *a*, & deniq; iterum per duplicis illius trochleæ orbiculum, sed superiorem trajecerim, extremitatibus ad *f* constrictis. Rudentis autem longitudo necesse sit omninò operi adæquata: quandoquidem, si nimis brevis est, nullo pacto satis validè sustentat Machinam; rursùs si debito longior est, ut ultra statumen *k* exporrigatur, ægrè admodùm Tubus in suo arrecto situ conservatur: quippe statumen *F* facilè infra trochleam duplicatam *e* transiret, ac se se converteret, maximo Machinæ dispendio; quòd si verò debitam hujus rudentis longitudinem observaveris, statumen *F* potest se se ad rudentem reclinare, vel quod idem, rudens, per duplicem trochleam *e* duplicatò trajectus, statumen *F* sustentat, ne se se invertat, atque ab arbore discedat, sed situm suum eò meliùs conservet. Sublatâ itaque duplici hâc trochleâ *e* ope funis ductarii *y x* in altum, protinùs rudens gestatarius *d c e b a e f* ubique in suis locis æquabiliter prorsùs Machinam apprehendit & sublevat: quippe dictus rudens liberrimè per omnes orbiculos incedit, & nullibi remoratur, imò pro diversâ elevatione promptissimè duplici trochleæ *e* cedit; sicuti Mechanicarum Rerum periti facilè intelligunt. Quòd si verò duos diversos funes, alterum scilicet ad *b* & *c*, alterum rursùs ad *a* & *d* alligassem, eosque tantùm per binos illos orbiculos *e* duxissem, fieri sanè haud potuisset, ut Machina adeò æquabiliter tolleretur, ac in lineâ rectâ confirmaretur. Mox enim hic, mox ille funis laxior, nunc strictior foret, quod illicò Machinæ obliquitatem procrearet. Nam scias velim, Machinam hanc vastissimam, ob nimiam suam longitudinem, utut partium compactio & constructio sit penitùs validissima, procliviter tamen admodùm curvaturam inducere, atque à lineâ rectâ discedere; hinc nisi huic incommodo subvenias, Machinam nimirùm ope funium, per plures trochleas sibi invicem cedentium, æquabilissimè ab omni parte attollendo, profectò operam egregiè ludes, atque perdes.

Longitudo rudentis gestatarii.

Nisi rudente gestatario huic Machinæ subveniatur, procliviter se se inflectit.

Verùm


A. Stech Delin.
Fig. AA.
I. Saal Sculps.



Verùm enimverò, unicus hicce rudens, per ſex illos orbiculos trajectus, licet ferè ſit omnium primarius; neutiquam tamen adhuc ſolus huic rei ſufficit; quò videlicet tota hæc Machina in debitâ ſuâ rectitudine conſervetur. Etenim, licet circa Machinæ medietatem ad *a b c d* officium ſuum præſtet, neutiquam tamen ipſas extremitates *g* & *i*, ut iſtæ ſe haud evidentisſimè Horizontem versùs inflectant, conſtringere valet. Proinde quò & huic rei ſuccurrerem, volui primùm ſtatumen illud *F*, in baſi ſuâ *G* erectum, Machinæ circa medium imponere, ibidemque duplici anginâ conſtringere, aliisque tenaculis renitentibus obfirmare, ne ſe ſe facilè perverteret; quâ verò ratione hæc omnia ſint confecta & combinata, nec Schemate adeò dilucidè commonſtrare, nec verbis, ut chartæ parcerem, deſcribere potui; oportet igitur, ſis, ut ipſe reliqua inquiras. Super iſtius nunc ſtatuminis orbiculum *k* ſuperiorem pariter, ut in præcedenti Tubo ſexaginta ped. factum eſt, alium rudentem ſatis crasſum (quem directarium appellare lubet) extremitatem Machinæ *g* versùs duxi, ibidemque, ubi nempe moles id requirit, extremitatem illius rudentis annexi, vel annexo unco ibidem appendi; alteram verò rudentis illius extremitatem *h* ad Ergatam (quæ vecte dentato trium circiter pedum longitudine, ac ſtriato axiculo, alioque artificio intrinſeco conſtructa eſt) ad *i*, circa Machinæ extremitatem alteram inferiorem adſtrictam, validisſimè alligavi; ſed oportet, ut rudens iſte directarius in antecesſum, ſi recens eſt, optimè ſit diſtentus, ne ſe ſe nimiùm deinceps dilatare & expandere posſit. Quandoquidem hicce rudens *g y h* eam ob cauſam adjectus eſt, quò liceat utramq; Machinæ extremitatem ſuperiorem & inferiorem regere, tantumque elevare, ut reſurgant, quantum à rectitudine Machinæ deficiant: quemadmodùm quoque factu admodum eſt proclive. Nam dum Ergatam, vel ejus vectem ſerratum *h i*, qui loco cochleæ perpetuæ ſervit, manubrii beneficio circumagis (cujus faciem melioris intellectûs gratiâ in ſuperiori Iconiſmo *Z* delineatam dedi) rudens iſte *g y h* adeò diſtenditur & attrahitur, ut necesſariò inde utraq; Machinæ

Diverſis funibus ad hanc Machinã attollendam opus habemus.

Funis directarius.

Ope alicujus Ergatæ funis geſtatarius adſtringitur.

Quomodo Machina beneficio Ergatæ ad rectitudinem deducatur.

chinæ extremitas ſe ſe attollere & erigere cogatur: id quod iſto Inſtrumento, ſeu Ergatâ perquàm leniſſimè, nullo ferè labore, unâ manu peragitur, ut ſic mirum in modum exactiſſimè Machinam totam ad rectitudinem, ſi quid ei deeſt, reducere valeas, etiam ſublatâ jam Machinâ, ac in altum provectâ, omni tempore, quando volueris, ac correctione & reductione aliquâ opus habere videris; quia Ergata ad partem Tubi inferiorem reſidet, ubi nunquam non illam arripere, manubriumque ejus circumducere Tibi eſt promptum.

Singulare adminiculum Machinam hanc vaſtiſſimam regẽdi.

Eâ nunc ratione, atque hâc Ergatâ, unico hoc rudente à *g* per *k* ad *h* ducto, integrum nobis eſt, totam hanc ampliſſimam centum quadraginta, imò centum quinquaginta ped. longam, maximæque molis Machinam quà ejus extremitates abundè angere & conſtringere. Quòd ſi verò hæc Machina ad quinquaginta pedes adhuc productior eſſet, & ad ducentos pedes excurreret (qualem conſtruere, adjuvante Divino Numine, me pariter poſſe utique confido) rudens directarius *g k h* ſolus haud ſufficeret, ſed multò longiori opus foret; quem itidem per quatuor trochleas, circa extremitates Machinæ apponendas, prout circa intermedium rudentem primarium fecimus, nec non per alterum orbiculum inferiorem ſtatuminis *F* ducerem, atque inter utramque rudentis extremitatem Ergatam vel cochleam illam perpetuam annecterem, quo adminiculo longè adhuc meliùs longitudini & ponderoſitati Machinæ ſuccurri poſſet: quin-etiam, ſi hæc nondum ſuſtinendo oneri ſatis eſſent valida, intermedium rudentem geſtatarium, per quatuor trochleas trajectum, per ſex trochleas, atque tertium orbiculum ſtatuminis *F* perductare poſſes; quibus omnibus adjumenta haud levia huic vaſtiſſimæ Machinæ importarentur: in ſummâ, ut videas, multiplici viâ talem molem me exſtruere ac regere poſſe. Præſens autem hæc noſtra centum quinquaginta ped. nec aliâ ratione, nec longioribus funibus opus habet, ſiquidem iis, ut commonſtratum eſt, optimè firmari poteſt & ſuſtentari.

Machina 200 ped. quo modo regi poſſet.

Atque

Atque hæc breviter, quoad fieri potuit, de Machinæ hujus distensione & elevatione secundùm longitudinis suæ ductum dicta sunto. At, inquies, hisce nondum expedita sunt omnia, nec metam attingimus. Quippe cùm hæc constructio tantummodò ex binis asseribus explanatis sit composita, licet quælibet hujus Machinamenti pars quarta per se reverà nulli inflexioni laterali facilè cedat; nihilo tamen minùs, combinatis & conjunctis ope anginarum illis quatuor partibus, facilimè ob gracilitatem Machina sese notabili parte sine dubio incurvabit & obliquabit. Utiq; largior, longitudinem illam nimiam, atque summam corporis gracilitatem inducere aliquam incurvationem lateralem, quando nempe in altum attrahitur ac commovetur; in primis, si totam Machinam unâ extremitate regas. Id quod autem necessariò, fateor, si quicquam accurati Tubo isto peragere satagas, summoperè evitari debet. Sed quomodo, inquies, huic incommodo præveniendum? quàm facilimè, inquam, & quidem leviori & planiori aliquo adjutorio. Nam, cùm maxima Machinæ infirmitas existat, ubi partium extremitates anginis illis, cuneisq; coadunatæ & constrictæ sunt, resticulam benè distentam ad *m* alligatam pariter ad *o* firmiter annexi; rursùs continuando à *p* ad *r*, atque ab *s* ad *u* usque, ita ut asserum conjunctio, & anginæ constringentes in medio resticulæ constituantur, quo loco ligillum sive tigillum dentatum, quatuor ferè ped. longum, sed subtilissimum abiegnum, vix uno & dimidio pollice latum, crassum verò uno poll. ad basin Machinæ, sive explanatum asserem applicui: prout ex præcedente Iconismo A A ad *n q t* liquidum est. Deinceps, constitutis his ligillis ligneis denticulatis instar sufflaminum ab utroque latere, tam antico, quàm postico (pariter siquidem ibidem resticula dicto modo annexa est) tum, quâ parte videlicet Machina sese obflectit, resticulam à parte oppositâ, donec sufficiat, attraho & intendo, eamque in crenam ligillorum convenientem, ne retroeat vel retrocedat, intensioni immitto (planè ac si arcum intendas) & quidem ab omni parte, ubi incurvatio sese offert, id faciendum,

Talis longissima Machina quomodo omni parte cõstringenda.

Quâ ratione omnis lateralis inflexio evitari queat.

usque dum deprehendas, Machinam ad lineam rectam omninò esse reductam. Id quod facilè cognoscitur, etiam absque illis ligillis visoriis, quæ loco Pinnacidiourm Tubis aliàs nostris, ut Cap. superiori p. 390 & 393 dictum est, inserviunt, si duntaxat juxta ductum longitudinis Machinæ ad quadratorũ asserculorum perforatorum cuspides collineas, protinùs omnis curvatura se deteget. Quòd si verò animadvertis, intenso funiculo, exempli gratiâ *n*, ab uno latere in excessu esse peccatum; confestim oppositam resticulam *vv* intende, & excessum recorrige, & sic consequenter in reliquis curvaturis idem facito; quò sic possis per universa foramina ab initio scilicet ad finem usque Machinæ liberrimè transpicere. Quo artificio non solùm Machinam ad omnimodam rectitudinem rediges, sed etiam eam ipsam quà partes circa combinationes & juncturas ita corroborare, ut apprehensâ unâ extremitate, ubi lentes oculares sunt repositæ, nullo negotio alteram ab oculo aversam remotissimam ex voto commovere non nequeas, manente semper Machinâ planè incurvatâ & illæsâ; sed necesse est, ut tranquillâ aurâ hancce erigas, tractesque Machinam; ventus enim alioquin ob maximam proceritatem illam mirè vexat, jugiterque reciprocat.

Etiam absque ligillis Machinam ad rectitudinem reducere.

Vides igitur, amice Lector, quomodo nonnunquam re aliquâ leviusculâ, nullius ferè momenti, magno & arduo negotio suppetiæ ferantur, si nimirùm debitè & cum ratione suo tempore adhibeantur. Exemplum præstò est, quòd nimirùm gracili resticulâ ad ligillum adeò subtilissimum & fragile serratum uno digito intensâ, tantam immensam molem leviusculâ scilicet potentiâ regere & dirigere queamus, tantoperè, ut, resticulâ in unâ aut alterâ productiori crenâ insertâ, illicò totam Machinam notabiliter immutatam sentias. Totâ itaque Machinâ ad amussim rectificatâ, tum quoque, an etiam in elevatione & attractione ullâ aliquâ ratione à perfectione suâ discedat, vel se se distorqueat benè exploratâ, binas illas cistas, ex leviusculis & subtilissimis assamentis confectas, utpote *H* & *M*, illam, cui tubulus diductilis duabus scilicet cicutis *z* instrictus est,

Debito loco & tempore etiam minima plurimũ valent.

Lentes peculiaribus cistis Machinæ apponuntur.

eſt, hanc verò *M*, cui lens objectiva inſerta eſt, ad utramque Machinæ extremitatem tenaculis & ſubſcudibus ligneis adſtringo, ne vel ullo modo nutent, nedum decidant; ſed oportet, ut omninò cognitum & exploratum in anteceſſum habeas, quo loco ſuperior ciſta *M* cum ſuâ lente convexâ, reſpectu lentium diſtantiæ, affigi debeat: quandoquidem Tubo elevato tum primùm in diſtantiam inquirere, ac toties tantam Machinam demittere, rursùsque attollere, nimis foret operæ. Præſtat ergò, ut jacente Machinâ veram diductionem ad terreſtria objecta explores, atque inquiras.

Machina hæc amplisſima non in ædibus noſtris, ſed ante urbẽ in campo quodam patenti ad Aſtra exponitur.

His inſuper omnibus peractis & obſervatis, tota Machina ad elevandum, & phænomena exponendum ſtat in procinctu. Cùm verò Machina hæc ingens ſit moles, tum in longum jugiter excurrat, ſpatiumque, ubi conjungi, inſtrui & attolli debet, requirat amplisſimum; idcircò hanc ipſam in Speculâ noſtrâ ædium mearum haud tractare posſum; inprimis ob crasſisſimam & procerisſimam arborem, ſingulis vicibus erigendam. Coactus igitur alium locum, atque receptaculum in prædiolo quodam ſuburbano, haud procul ab Urbe noſtrâ, in egregiâ planitie, ubi undique liberrimus patet proſpectus, elegi; præprimis, quia ibidem tam Machinam ipſam, quàm totum ejus apparatum conſervandi optima datur commoditas.

De arbore, quâ Machina ſuſpenditur.

Hoc loco ſub liberrimo Dio ingentem, crasſisſimam, procerisſimamq; arborem, nonaginta penè pedes longam primùm in terram altè inſertam, ac ſuper decusſatam baſin, ex trabibus robuſtisſimis compactam, quatuor ſuis retinaculis renitentibus impoſitam erexi & conſtitui; ac ita quidem, ne ullo modo vi procellarum commoveri, vel loco cedere posſit, ſed immota ſemper conſiſteret. Per hanc arborem ſurſum versùs ordine foramina ad climacteres inſerendas ſunt perterebrata, quò fabro alicui lignario, vel alteri cuidam hujus rei asſueto aſcendere, trochleamq; illam ſuperiorem, binis orbiculis inſtructam, ad arboris cuſpidem adſtringere detur, atque poſtmodùm funem ductarium illum longisſimum, ac bene crasſum per quatuor orbiculos

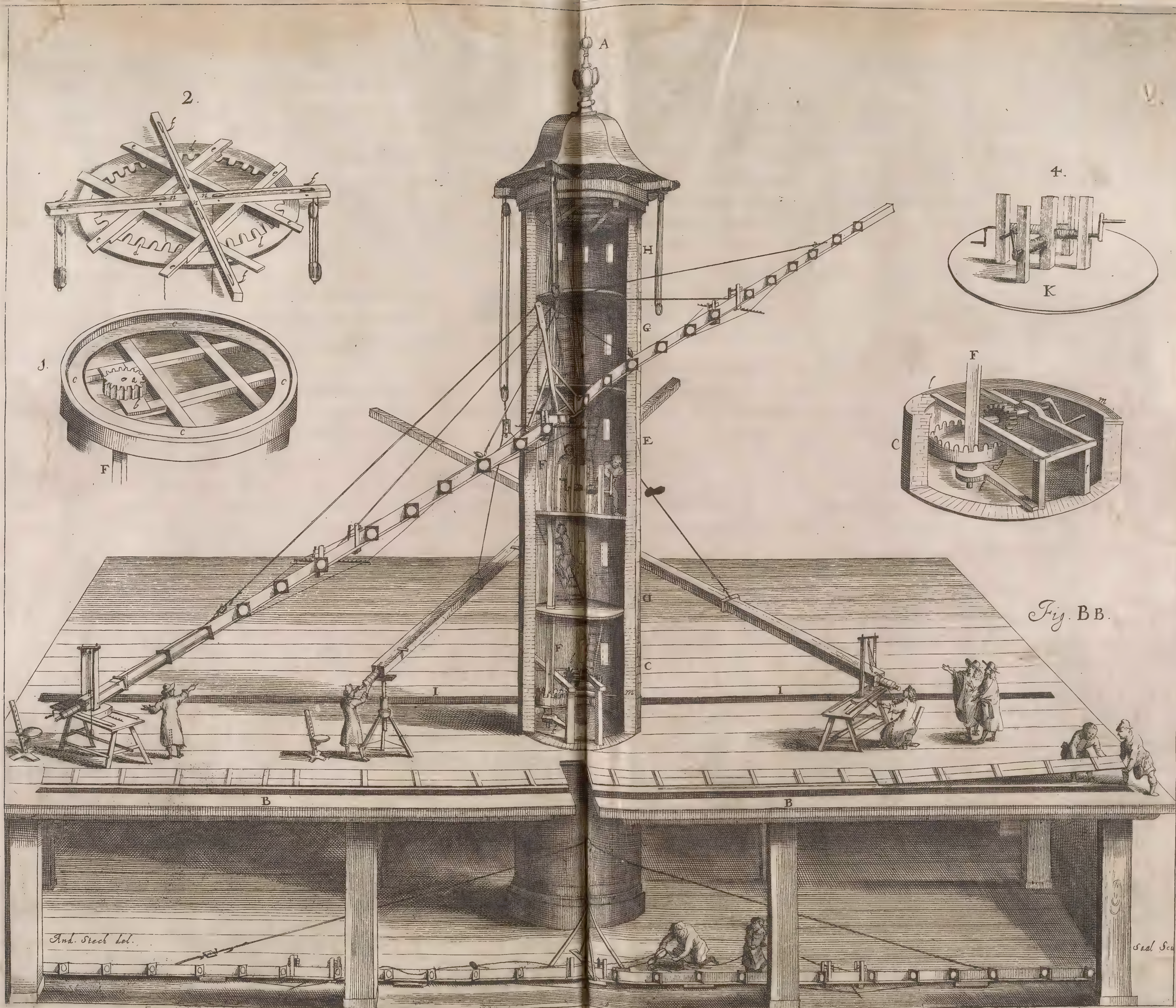
culos binarum trochlearum *x* & *y*, quò facilimè ac promptissimè moles moveatur, eò commodiùs trajicere liceat. Nam quò per plures orbiculos funis ductarius transit, eò pondera minori potentiâ, quanquam paullò tardiùs, moventur ac attolluntur. His itaque instructis, necesse nunc est, ut trochlea *y* ad alteram illam duplicem trochleam *e*, per quam aliàs rudens gestatarius incedit, alligetur; sed hâc ratione id fieri oportet, ut statumen *k* suo fune directario *g k h* inter cochleas dictas *y* & *e*, arboremque remaneat: eam ob causam, ut statumen *F* à nullo latere declinet; atque sic tota Machina à suo situ arrectiori vel minimùm deviet. Id quod eò magis quoq; prohibetur, si maxima pars trochlearum *a b c d* ad latus adversum respectu nostri, arborem versùs, singulari tamen moderamine, alligetur; atque tum statumen superducto suo & extenso fune directario quadruplici rudenti gestatario, ne ullo modo unà cum Machinâ perverti possit, securè incumbit.

Funis ductarius per diversos orbiculos ducitur.

Ergata, quâ Machina attollitur.

Præstereà, infrà ad pedem arboris succulam, sive jugum ligneum cylindricæ figuræ, quod duobus fulcris arrectariis transversim impositum, & suis vertitur cardinibus, decussatis vectibus adornatum locavi; cujus beneficio tota illa vastissima Machina, duorum solummodò virorum auxilio, eousque, quò phænomena exposcunt, promptè utique elevatur. Postmodùm in altum deductâ, tubuloque illo minori, duabus cicutis constructo, atque duabus plerunque lentibus ocularibus armato, ad cistam *H* cochleâ suâ affixo, atque ligamentis probè, uti consuevimus, adstricto, eam ipsam Mensam nostram Telescopicam versatilem, superiori Capite jam descriptam, Machinæ adhibeo, eamque inter bina illa Mensæ illius statumina pari modo, uti diximus Cap. XX, immitto, binasq; trochleas, funiculo ductario, suoque ponduscuelo, sive sacomate armatas, debito loco appendo, non neglectis reliquis insuper adhibendis, promptum Tibi erit, etiam omnium maximum Tubum, utpote hunc centum quinquaginta ped. æque leniter, faciliter, ac velociter regere, ac ad quodvis objectum minimum non secùs, ac si Tubum viginti pedes longum, vel minorem haud sanè

Hac Machina 150 ped. pari artificio, ut reliqua Telescopia aliquantò breviora commovetur ac regitur.


A
2.
4.
H
K
G
J.
F
E
C
F
D
Fig. BB.
C
I
I
B
B
And. Stech del.
Saal Scu

majori ſanè labore dirigere. Siquidem ſacoma illud, & cochlea illa perpetua eandem operationem in maximis, quam in minoribus præſtant. Tota enim Machina in ſuo centro gravitatis ſuſtentatur, niſi quòd inferior Machinæ pars alteram partem ſuperiorem ex præparato præponderet; quò ſacoma, ſive appenſum ponduſculum quinque vel ſex librarum (quod tamen in aliis atque aliis Tubis variatur) in omni altitudine Machinam leniſsimè conſervare valeat.

An Machina hæc undique aperta etiam cooperienda ſit, quando lentes ei inſerendæ ſunt.

De Menſâ autem hâc noſtrâ Teleſcopicâ, ejusque uſu quoniam jam præcedenti Capite abundè affatim diximus, pluribus hîc ſuperſedeo, ſed Lectorẽ eò remitto. Cæterùm verò fortè adjicies: exhibuiſti quidem Machinam duabus ciſtis, ad utramque extremitatem pro lentibus inſerendis affixis; ſed quomodò, quæſo, tota illa Machina, ejusque partes intermediæ ſunt cooperiendæ? præſtabitne dicta Machina ſuum officium, cùm tota undique ſit aperta? nonne lumen ad lentes, oculosque Obſervatoris pertranſiet? refertne Machina hæc Tubum ſive canalem undiq; occluſum? Reſpondeo, Machinam quidem non eſſe reverà Tubum omninò coopertum; nihilo tamen minùs prorsùs ejus fungitur officio, planè ac ſi reapsè undique eſſet tecta. Nam, cùm aſſerculi illi quadrati perforati non niſi tribus, vel quatuor circiter pedibus ab invicem tantummodò diſtent, omne omninò lumen prohibent à lentibus, oculoque Obſervatoris; ita ut dum oculum ad *H*, prius ſcilicet foramen, admoves, nonniſi obſcuriſsimum, nigerrimumque Tubum ſive canalem, atque in extremitate unicum ſolùm rotundiſsimum foramen deprehendis: aſſeres quippe iſti omnes perforati ab illo antico latere, Obſervatorẽ versùs, penitùs ſunt denigrati, ut nil niſi Tubum, atro colore obductum, conſpicias. Si negotium id exegiſſet, verum rotundum Tubum ex hâc Machinâ conficere mihi fuiſſet in expedito, inſerendo ſcilicet tubos leviſsimos papyraceos, tres pedes longos, ab uno foramine ad alterum, & ab unâ extremitate ad alteram; prout in hâc noſtrâ Machinâ circa ejus initium, incipiendo à ciſtâ illâ quadratâ *H* usque ad quartum

Machina dicta, ſi ita videatur, poteſt haud difficulter tegi ac velari.

 foramen,

foramen, ut ad z z z videre eſt: utiq; ſic verum Tubum undique coopertum haberes. Adhæc aliâ etiam viâ eundem effectum produxisſem; ſi ſubtilisſimo & levisſimo nigro linteo, vel velamento ſerico totam Machinam contexisſem ac velasſem. Verùm his omnibus, utut facilè fieri poteſt, haud opus tamen habemus; dummodò ab initio, incipiendo videlicet à ciſtâ *H*, tria vel quatuor intervalla ad decem circiter pedes, ne oculus Obſervatoris illicò ab initio divagetur, vel lumen extrinſecum ad oculum pertranſeat, tubulis claudantur, cæteris, ut modò dicebam, optimè carere posſumus, ut reapsè, ſi eadem tentaveris, experieris. Ultimò de foraminibus hoc admonendum adhuc habeo; quòd, cùm Machina ſit maximæ proceritatis, ſtudiò foramina facta ſint inæqualia; nimirùm præcedentia paullò minora, ſubſequentia verò ſuccesſivè aliquantò majora: quò tranſpiciendo æqualia omninò appareant; aliàs profectò, ſi fuisſent prorsùs æqualia, illa maximè ab oculo disſita longè minora apparuisſent. Ideòque priora nonniſi octo poll.; ſubſequentia verò novem, decem ad undecim usque poll. confeci. Quanquam parùm admodùm interfuisſet, an æqualia planè extitisſent, dummodò nihilominùs in rectâ lineâ Machina conſervaretur, ut optimè tranſpicere potuisſemus; attamen præſtat, ut antecedentia ſint aliquantò cæteris vicinioribus ampliora: eam quidem ob causſam, ne protinùs, dum Machina ſe ſe parumper incurvaret, proſpectus impediretur. Accedit, ſi præcedentia ſint ampliora, parùm referat, an Machina circa medietatem ſe ſe paullulùm inflectat.

Quare foramina Machinæ affixa diverſa ſint magnitudinis?

Poſtremò, quemadmodùm omninò laborioſum eſt, nec ſine aliquo ſumptu, temporisq; diſpendio fieri poteſt, ob plurimorum virorum operam, quâ carere haud posſumus, vaſtisſimam hancce Machinam conjungere, conſtringere, inſtruere, attollere, commovere ac dirigere; ſic quoque eandem demittere, reſtringere, diſiungere, apparatum adimere, omnia ſuo loco deducere & conſervare, labor eſt haud vulgaris: verùm in hocce negotio fieri aliter non poteſt, nec cuipiam Siderum Cultori hoc debet esſe moleſtum

Operoſum profectò eſt, Machinam hanc inſtruere, pariter rursùs reſtringere & disjungere.

molestum & tœdiosum. Nam cùm arbor in patenti campo consistat, Machina cum trochleis, funibus, totâq; supellectili ibidem haud remanere potest, sed peropus est, ut omnia & singula relaxentur, removeantur, ac destinato loco ordine reponantur; secùs profectò ea omnia, quæ haud leviusculis sumptibus, laboreque comparata & constructa fuére, facilè ab injuriosâ temporis tempestate consumerentur, pessumque irent.

Quomodo autem hæc molestia evitari possit, jam Capite superiori meminimus; si nimirùm locus aliquis commodus, ac his Machinis & Observationibus aptus instrueretur. Verùm id ipsum ad effectum deducere, non est privati alicujus hominis, necessum est, ut sit Princeps aliquis, magnus Rerum Cœlestium Mecœnas, qui sumptus liberalissimè suppeditaret, totumq; negotium promoveret; utiq; sic confido, Speculam atque Observatorium fundari atque adornari tunc posse, quò nunquam non quocunq; tempore, quotiescunque libeat, ad paratissima plenè obarmata Telescopia, sive sint viginti, quadraginta, sexaginta, centum, imò centum quinquaginta pedes longa, accedere liceat: ut nihil quicquam ampliùs opus habeas (cùm funes ductarii suo loco semper explicati pendeant) quàm illud, quodcunq; velis, imò duo, tria amplissima simul attollere, & ad Astra exponere; protinùs vicissim, quando volueris, quodcunque cum toto apparatu, nihil quicquam ei adimendo vel immutando, debito suo loco reponere, ubi tutò singula quiescere possunt, & minimè intemperiei aëris obnoxia, nec alterum alteri, nec Observationibus ullo modo sunt impedimento: cæteras commoditates ut modò prætereuam, de quibus autem omnibus proximo Capite XXII plenè acturi sumus, atque Designatione evidenti, rem ita succedere posse, commonstrabimus.

Exstruendâ Speculâ commodiori omnis illa dicta molestia evitari potest.

CAPUT XXII.

De Peculiari Observatorio, maximis Telescopiis convenientissimo.

Ejusmodi Speculam, pro omnis generis Telescopiis longioribus Coelo admovendis & explicandis aptissimam,

Hujus generis Speculæ con-

ſimam modò detegendâ ratione commodè exſtrui, & neceſſario apparatu inſtrui poſſe, penitùs perſuadeor. Verùm, prout jā ſuprà tetigimus, haud res eſt alicujus hominis privati, ſed magni Principis, cui nec commoditas loci, nec opes, multò minùs ardor, adeò ſublime negotium Rei Sidereæ bono promovendi, deeſſent. Nam, crede, operoſum & ſumptuoſum initiò foret opus; attamen ſemel adornato, maximas incommoditates in hocce Obſervationis negotio evitare promptum eſſet; ſic ut ſemper ad paratiſſima accederemus, atque nunquam tanto temporis diſpendio, tantâque moleſtiâ proceriſſima ac ponderoſiſſima illa Teleſcopia priùs componere, atque inſtruere opus haberemus.

conſtruere nō niſi Principi datur.

Quâ ratione Specula hæc ſit exſtruenda.

Exædificetur igitur ex mente noſtrâ in loco quodam undique patentiſſimo ac liberrimo Turris quædam rotunda, haud tamen faſtigiata, ſed ab omni parte ab imo ad verticem usq; æque craſſa, ſive ex trabibus compactilibus, ſive ex laterculis, cœmentitio nempe opere (ſicuti cuique videbitur) altitudine 100, vel 120 pedum, ſi nimirùm Teleſcopiis 150 pedum quoque inſervire debeat; ſecùs altitudo dictæ Turris utique minor eſſe poteſt. Latitudo ejus ſit ad cujusvis placitum, pro commoditate negotiorum atque requiſitâ proportione; quanquam, ſi nulla alia habenda eſt ratio, poterit eſſe quàm arctiſſima. Quippe ſi ſola Teleſcopia reſpicienda ſunt, ſufficit, ſi diameter ejus ad 12, vel ſummùm 15 ped. excurrat; non tantùm enim ſpatium interius pro iis omnibus, ex noſtrâ ſententiâ ibidem expediendis, ſatis tum capax eſſet, ſed quoque ad diverſas concamerationes & contignationes exſtruendas.

Symmetria hujus Speculæ.

Quò autem inſtitutum meum eò pleniùs, clariusq; cognoſcas, lubenter illud in Delineatione appoſitâ B b Tibi diſtinctè ſub adſpectum ponere volui; ex quâ nemini non, Rebus vel leviter Mechanicis imbuto, totum negotium abundè illicò intelligere promptum erit. Nimirùm exædificarem, ut modò dicebam, in campo, vel areâ quâdā liberrimâ ejus generis Turrim, ut vides A, eamque circumcircà in altum aliquantò aſſurgente Tabulato quadrangulari, certis Fulcimentis ligneis incubante, inſtar alicujus Proceſtrii

Turris Tabulato circūdata.

cestrii sive Theatri spatiosissimi instruerem; cujus latera, ut longitudinem Telescopiorum videlicet adæquent, minimùm sint 150 pedum; altitudo verò hujus Proscenii esto 15 vel 18 summùm pedes, quò erecta Telescopiorum statumina intermedia, super quæ rudens adstrictarius aliàs ducitur, ibidem consistere possit. Columnis vel statuminibus robustissimæ trabes eatenus imponendæ sunt, quò crassiores asseres iis imponi, totumq; Procestrium contegi commodè non nequeat. In hocce autem Tabulato propè ipsam Turrim exscindatur apertura quædam, ut pateat interstitium, quò Telescopium, in pavimento inferiori quiescens, & cum omni suo apparatu instructum, attrahendo liberè pertransire, ac posteà rursùs tegumentis ligneis, ne pluvia, vel quisquam Observatorum & Spectatorum in concamerationem istam, in tenebris obambulans, fortè incidat, operiri possit.

Proscenii magnitudo.

In ipsâ verò Turri tot contignationes, quot volueris, ac opus habes, Tibi adornare licet. Inferius conclave sit promptuarium supellectilis Telescopicæ, reliqua superiora ad res diversas, ut mox pleniùs dicetur, possunt reservari. Oportet autem ita inprimis dicta Turris sit constructa, ut totum ejus tegmen superius, unà cum quatuor illis transversis trabibus gestatariis, ad quas alioquin trochleæ suspenduntur, sese queat convertere. Nam quia Telescopia, licet semel sint ad phænomena directa, haud uno eodemque situ, loco, nec sub unâ eâdemque elevatione detineri & conservari possunt, sed opus est, ut continuò secundùm diversum objecti motum, situmq; obvertantur ac dirigantur; hincque necessum est, ut tegmen etiam hujus Turris adeò sit concinnatum, ut quàm facilimè quaquaversum dirigi, atque haud multo labore unius aut alterius famuli auxilio circumgyrari queat.

Turris diversas habet contignationes.

Ut autem eò clariùs omnia percipias, haud gravatus sum per diversa Schemata rem omnem Tibi ob oculos ponere. Primò igitur scias, me vertici parietis hujus Turris, ubi culmen initium ducit, orbem robustissimum ligneum, parte excavatum peculiari scilicet striâ, sive projecturâ elaboratum,

Iconismis totum declaratur negotium.

De orbe dẽtato mobili vertici Turris imposito. boratum, ut ad Num. 1 videre est, imposuisse, ad quem præterea orbẽ quatuor transtra orthogonaliter affixa sunt: partim ut orbis hicce ligneus eò esset firmior, partim ut commodè axiculus striatus ligneus *a*, beneficio alicujus asseris *b*, ad orbis peripheriam adaptari concederetur. Ad *c c* verò orbem eo fine excavavi, ut alius orbis ligneus, ab interiori parte dentatus, ejusdem magnitudinis, sicuti ad Num. 2 patet, intromitti, atque in eâdem striâ *c c* circumduci posset. Quò autem hicce orbis eò redderetur robustior (quippe non solùm transversas illas quatuor trabes gestatarias *f f f f*, ad quas trochlea ac funes unà cum Telescopiis tantæ molis annectuntur, sed & totum culmen sustinet) quatuor insuper transtris *e e* decussatim affixis (quibus alioqui tigilla culminis innituntur) orbem istum *d* corroboravi; ne non totum tegmen procliviùs, unà cum trabibus gestatariis, Telescopiis, totoque apparatu, & quidem unius aut alterius hominis auxilio in gyrum ageretur.

Totum Turris tegmẽ mobile est.

Quâ ratione tectum Turris cum trabibus gestatariis regantur & circumgyrentur. Hocce negotium verò ad eò promptiùs promovendum, axiculum striatum *a* ita adornavi, ut aptè dentes majoris rotæ *d* arripiat, atque sic horsum vorsum rotam ipsam circumducat. Axiculum autem striatum *a* haud opus est Ergatâ quâdam, sive Machinâ attrectoriâ ex superiori aliquâ contignatione H vel G convertere, sed perinde est, quovis loco id fiat; hîc in appositâ Figurâ B B iste axiculus *a* ex conclavi C, ubi eo fine sucçulam trabeculis transversim fulcris arrectariis adaptatis imposui, aptè regitur; cui porrò sucçulæ sive jugo, quod in suis vertitur cheloniis, alius axiculus striatus *b* inditus est, convertendus nempe à rotâ majori coronatâ *g*, per cujus centrum arbor procerissima F instar fusariæ unâ cuspide, rostro scilicet suo, in cheloniâ *k* convolubilis trajecta est; altera verò illius arrectæ arboris, per omnes contignationes ascendentis extremitas superiùs axiculum striatum *a* gerit; quò sic major illa rota superior *d*, unà cum trabibus illis portatariis *f f*, reliquisque illis quatuor *e e e e* transversariis, quibus canterii culminis insistunt, commoveri, ac in gyrum duci posit. Id quod nunc

nunc manubrio quodam *m*, ſive vecte haud multo negotio à quolibet peragitur, ut levisſimè ac ocysſimè Teleſcopia etiam vel maxima, ac ponderoſisſima omni occaſione, & ad omnem Cœli plagam dirigere ac convertere nonnequeamus. Quòd ſi arborem breviorem huic negotio adhibere mavis, Ergatam ex conclavi C ad ſuperiorem aliquam contignationem, ſive concamerationem G vel H transferre conducit.

Teleſcopia ad quodvis Cœli phænomenum hâc Machinâ dirigi posſunt.

Ad Teleſcopia ipſa verò ſuſtollenda, & in ſublime attrahenda, peculiarem Machinam attractoriam, uti vides in contignatione E, vel ut clariùs conſpicitur ad Num. 4, ex quatuor peculiaribus ſucculis condidi; quò ſic etiam quatuor Teleſcopia ſimul in altum arrigere liceat. Nam cùm à quatuor diverſis trabibus trochleæ cum ſuis funibus dependeant, necesſe quoque eſt, ut tot Machinæ attractoriæ etiam ad quemlibet Tubum elevandum & dirigendum adſint; funis ductarius autem per trochleam *f*, & rursùs per *n* ductus eſt, ita ut omne negotium ſub tecto in ipsâ Turri peragi posſit, exceptis ipſis Obſervationibus, quæ ab Obſervatore ipſo ſub dio in patentisſimo illo Theatro expediuntur. Atque hâc ratione nunc ſub illo ſpatioſisſimo Tabulato, ab omni parte clauſo, quævis Teleſcopia omni apparatu inſtructa, omnemque etiam ſupellectilem conſervare commodè datur; ac rursùs datâ occaſione, quoties lubet, quodvis, cujuscunque etiam ſit longitudinis, protinùs demisſo ſcilicet ex trabibus illis geſtatariis *f* fune ductario, atque Teleſcopio debitè iis alligato, ex cryptâ vel crypto portico extrahere, atque ad Obſervationes pro lubitu haud multo labore explicare: adeò, ut non ſolùm unicum Teleſcopium, ſed ſimul quatuor utique ad Aſtra dirigere posſis, imò, ſi opus foret, plura, dummodò ad rotam *d* totidem trabes portatarias affigas & accommodes.

De Machinâ quadruplici attractoriâ

Obſervationibus expeditis Teleſcopia ſemper ſub tecto latent.

Quo pacto verò quodvis Teleſcopium funibus conſtringatur, attrahatur, tum ope Menſulæ directoriæ ex voto regatur, haud attinet hîc pluribus recenſere; ſiquidem jam ſuprà ſuo loco ſatis de iis omnibus fusè disſeruimus, ut nihil ampliùs reſtet, niſi quòd admoneamus, quòd peractis Obſer-

Teleſcopia quomodo asſerventur.

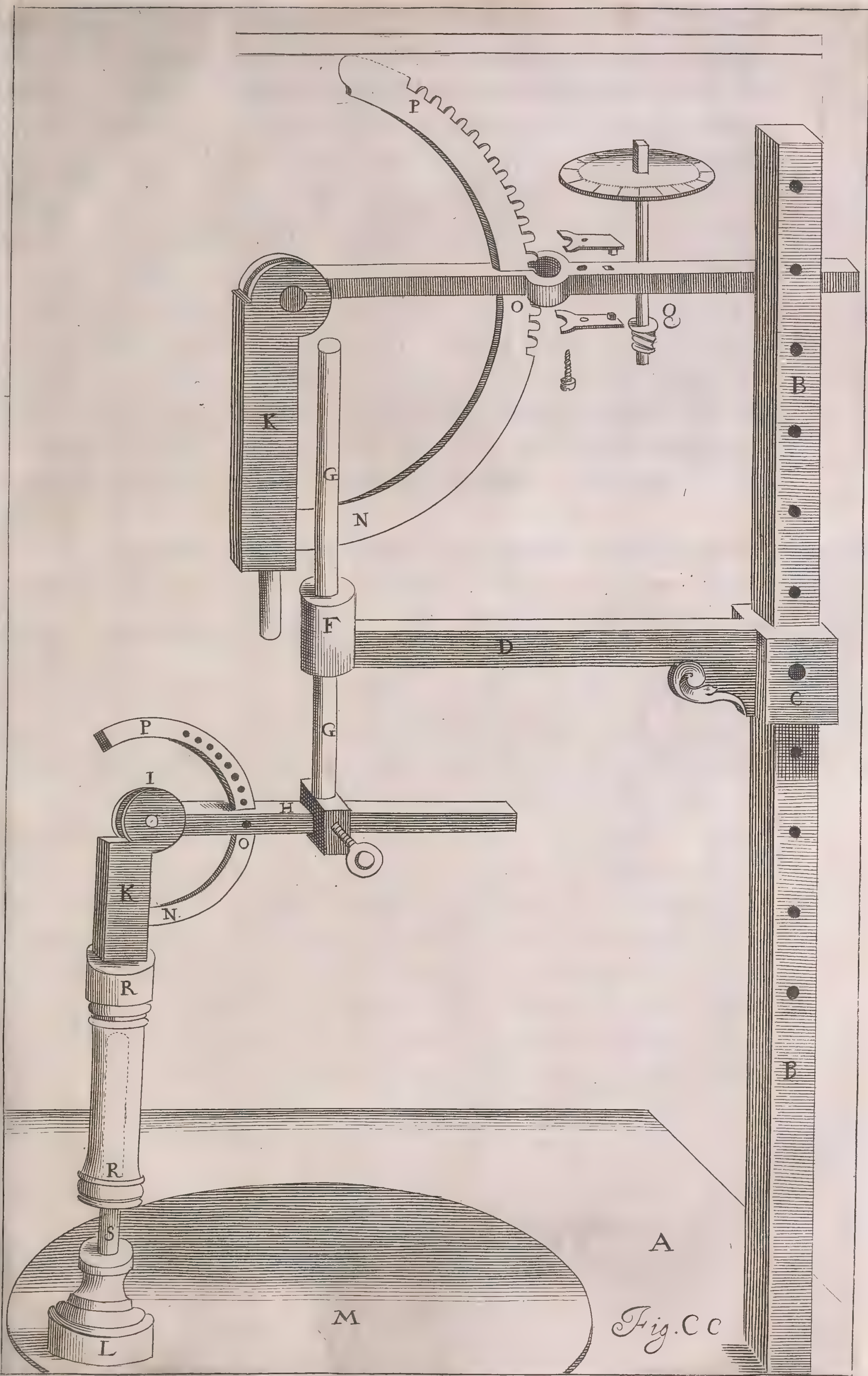
Obſervationibus nihil, niſi Teleſcopia per aperturam, ſive oſtium B & I in concamerationem demittere, funesque ex ſuperiori contignatione adimere, deniq; operculis eò deſtinatis Tabulati aperturas contegere opus habeas, atque tum omnia & ſingula ita condidiſti ac cuſtodiviſti, ut non ſolùm ab omni corruptione, aëris que injuriâ ſint ſalva & ſarta tecta conſervata, ſed etiam quovis tempore omnia paratisſima rursùs habeas, quando ad Obſervationes iterum eſt redeundum. Quâ equidem viâ omnem illam gravisſimam moleſtiam evitare posſumus, ut minimè necesſum habeamus, tantas immenſas Machinas primùm ex omnibus latebris conquirere, ex tot ac tot partibus componere ac combinare, tot funibus, trochleis ac Ergatis conſtruere, conſtringere & adornare; nec non paullò pòſt, expeditis Obſervationibus, unâ aut alterâ horâ elapsâ vicisſim omnia & ſingula relaxare, disjungere, ſuoque loco, maximo Obſervatorum labore, temporisq; in primis diſpendio, transportare. Quibus de causſis ſæpiùs, ob moleſtisſima ſcilicet & ſumptuoſisſima hæcce negotia, plurimæ egregiæ Obſervationes ab Obſervatoribus deſeruntur & negliguntur, quæ alioquin ſanè, ſi ejusmodi commodisſima daretur Specula, maximâ cum voluptate ac Aſtronomiæ commodo, neutiquam interirent, vel inobſervatæ elaberentur.

Haud vulgare adjutorium, ejusmodi posſidere Obſervatorium.

Verùm enimverò, quis, fortè inquies, privatorum huic operi conſtruendo par erit? Nam, ut mihi ipſi ultrò fatendum eſt, illa ipſa Turris non niſi à Principibus exſtruitur; attamen ut videas, etiam alicui privato homini mediocris fortunæ, ut mihi & Tibi, id non omninò esſe imposſibile, planiorem adhuc rationem hoc loco detegam, quam etiam longè levioribus ſumptibus nobis comparare posſumus, eâdem ipsâ, ut diximus, commoditate ac utilitate, pari ferè modo, ac ſi talem ſplendidisſimam ac ſumptuoſisſimam Turrim, cum ſuo patenti Theatro vel Proſcenio exædificasſes. Hoc nimirùm modo; ſi ad pedem arboris Cap. XXI pag. 415 deſcriptæ, atque in areâ quâdam patenti erectæ, ubi Tibi commodum videbitur, concamerationem quandam, ex asſeribus & ſtatuminibus undique contectam, exſtrueres,

Minoribus impenſis ferè eandem & æque commodam exſtruere Speculam.

Peculiare Secluſorium pro asſervandis Teleſcopiis exſtruendum.


P
O
Q
K
G
N
B
F
D
C
G
P
I
H
O
K
N
R
R
S
A
M
L
Fig. CC



res tantæ ſcilicet longitudinis & latitudinis, ut Teleſcopiũ aliquod 150 ped., ſi eo gaudeas, in eo conſervari & contegi poſſet. Hocce autem conclavium neceſſum eſt ut ſit ab omni parte clauſum, & à ſuperiori parte, ut diximus, aſſeribus benè tectum & conſertum, niſi quòd certas ſuas exciſiones ſive foriculas à ſuperiori parte habeat, quò Teleſcopiis, quemadmodùm in ſuperiori Theatro ad B & I conſpicitur, liberrimus detur tranſitus. Quod conclave ſufficeret, meâ opinione, pro conſervandis Teleſcopiis, omniq́ue eorum apparatu neceſſario, ut vix quicquam hâc ratione deſiderandum habeas, niſi quòd in quâvis Obſervatione funem ductarium cum ſuis trochleis ab arbore iſtâ arrectâ diſſolvere, ac deportare opus ſit: ut negari haud posſit, nos plurimas difficultates & moleſtias hoc modo evitare poſſe.

Verùm Obſervatorium hocce longè adhuc aptius, commodiusque redditur, ſi ad arborem tantam foſſam ducas, quò Cryptam ſubterraneam, ſive Cryptoporticum, quæ longitudini, latitudini & profunditati ad condenda & asſervanda Teleſcopia ſufficeret, condere poſſes. Cujus autem Cryptæ ſubterraneæ latera aut ligno munire, aut laterculis cœmentare oportet; ſuperior verò pars aſſeribus arctè ad pavimentum tegatur, ita tamen, ut foriculæ remaneant, per quas Teleſcopia extrahantur, ac rursùs immittantur. Quâ viâ, quicquid hâc in parte deſiderare, vel ab illâ ſuperiori ſumptuoſâ Turri exſpectare poſſes, ut puto, in promptu haberes. Integrum enim Tibi foret, totum apparatum in Cryptoportico illâ ſubterraneâ, longè minoribus ſumptibus conſtructâ, condere; ut nihil omninò ampliùs ſupereſſet, quàm foriculas aperire, funes ad arborem alligare, & tum ad paratiſſima & inſtructiſſima varii generis Tuboſpicia accedere. Intereà tamen, ſi hæc Obſervatoria modò à me detecta Tibi, Benigne Lector, fortè nondum arrideant, alia, ſis, in commodum Divæ noſtræ Uraniæ adinvenire, atque nobis quoque detegere poteris: facies rem, crede, Aſtrorum Metatoribus omninò longè gratiſſimam.

Si ad pedem arboris crypto porticus ſubterranea condatur, ad Obſervationes foret omnium commodiſſimum.

Semper plùs ultra allaborandum.

CAPUT XXIII.

De Lentibus Conicis elaborandis & expoliendis.

Quid præstare possint lentes hyperbolicæ, jam olim clarè ostendit Carthesius.

QUalem effectum lentes Hyperbolicæ convenienter elaboratæ, atque omnimodè absolutæ dare possint, jam olim Celeberrimus Carthesius abundè affatim, nemine Eruditorum refragante, demonstravit. Non minùs omnibus viribus conatus est, ut simul Machinam quandam, rationemque certam traderet, sicut ex Lib. X Dioptrices manifestum est, cujus adminiculo lentes ejus generis expolire & conficere integrum esset. Hujus Auctoris ductu protinùs plurimi Eruditi, ac insignes Artifices omnem etiam moverunt lapidem, ut eâ ratione propositâ rem eandem impetrarent. Me quod attinet, ego nihil quoque, ut eas ipsas lentes Conicas dicto artificio Carthesiano perficerem, reliqui intentatum. Verùm enimverò negotium hocce nec mihi, nec aliis, utut nullis sumptibus, nulloque labore, prout in propatulo est, pepercerimus, feliciter successit. Quamobrem Eruditorum ferè omnes elapsis quibusdam annis in eam devenerunt sententiam, negotium illud elaborandi lentes hyperbolicas Carthesianum demonstratione quidem firmissimâ inniti, sed in ipsâ praxi, ob duplicem, contrariumque motum peragendum, successu prorsùs carere: atque ita animum ferè omnem de lentibus illis expoliendis abjecerunt. Alii atque alii quidem supervenerunt, nunc hâc, nunc illâ ratione lentes illas Hyperbolicas ad exoptatum finem tentantes; verùm cùm plerique eorum, quantum nobis innotuit, eâ ipsâ viâ per segmenta Conica, duplicemque motum rem susceperint, negotium malè penitùs cecidisse puto: quoniam nihil quicquam de eo memoriæ proditum, nec perceptum est, multo minùs Telescopia ejus generis lentibus sunt constructa.

Carthesianâ methodo lentium hyperbolicarũ expolitio minimè successit.

Eruditi ferè omnes de elaborandis lẽtibus conicis desperabant.

Quâ ratione Auctor initiò

Principiò in eâdem ferè opinione quoque hærebam, dummodò segmentum quoddam hyperbolicum omnimodè

dè absolutum obtinerem, rem omnem prosperè, sine dubio, successuram. Idcircò nihil potiùs agebam, quàm ut dicta segmenta Conica, sed alio planè certiori artificio, atq; illo Carthesiano, adinvenirem; nempe ex laminis orichalcicis cujuscunque crassitiei segmentum quodvis Conicum figuræ perfectissimæ exsecare ac elaborare. Quod opus quidem mihi tandem ex animi sententiâ successit; sed nihil quicquam, ut paullò pòst dicetur, ad elaborationem lentium Conicarum nobis contribuit. Nihilo tamen minùs, cùm ad Specula ustoria commodè adhiberi possint, minimè, Rerum Opticarum Studiosis modum istum, segmenta quævis Conica exsecandi exponere, adversùm erit: quo non solùm Hyperbolicas sectiones ex ligno, ære, sive ferro, sed etiam quasvis Parabolicas & Ellipticas ad amussim elaborare ac perficere datur.

tiò lentes istas elaborare arbitratus est.

Primùm ex durissimo ligno Conum rectum, & quidem rectangulum, cujus basis 30 digit. atque axis 15 dig. extitit, confeci ac detornavi; verùm, cùm acuminato Cono haud opus haberem, eum decurtavi, sic ut diameter ejus minor tantùm 18 dig. remanserit. Decurtatus autem hicce Conus neutiquam ex uno integro frusto ligni, sed ex diversis partibus compositus est; quarum una ita erat adornata, ut omninò Parabolam, altera Hyperbolam, intermedia verò pars major Parabolam & Hyperbolam simul referret: ut adeò ex tribus partibus lignum istud constaret, ex quo Conus iste decurtatus construi debebat. Adhæc, partes illæ ligneis clavis validè quidem conjungebantur, sed ita tamen, ut rursùs, quando opus, aptè & illæsæ disjungi possent. Dein, ligno hocce perfectissimè in Conum decurtatum detornato, rursùs duas illas partes exteriores columellis ligneis annexas disjunxi, omnimodè tunc ab unâ parte sectionem Parabolicam, ab alterâ Hyperbolicam exhibentes. Atque tum, secundum horum segmentorum margines, primùm in lamellas orichalcicas, probè laminatas, satis robustas illas ipsas sectiones descripsi, ac etiam, sed rudiori tantùm Minervâ, elaboravi; postmodùm lamellas illas, beneficio columellarum dictarum, inter partes illas

Quâ viâ quævis segmenta Conica ex lamellis æneis exsecāda sint absque omni aberrationis periculo.

Omnis generis sectiones illâ dictâ ratione conficiuntur.

Coni decurtati ligneas immisi, ac validè vicissim conjunxi & compaginavi. Binis itaque his laminis insertis, Conum denuò ad tornum revocavi, atque maximam inæqualitatis, eminentiarum, asperitatisque partem limâ absumpsi & abrasi; deinceps æquabilissimè, summâque diligentiâ Conum istum decurtatum, cum insertis illis laminis, pro sectione tam parabolicâ, quàm hyperbolicâ ad normam conjunctim detornavi, ac debitè lævigavi. Quo peracto, Conum istum disjunxi, binasq; illas lamellas interpositas ab illis columellis sive axiculis, ad quos erant depactæ, abstraxi; sicque habebam tam sectionem parabolicam, quàm hyperbolicam exactissimè confectam atque limatam. Atque ita vides, quâ methodo Tibi nunc etiam longè diversissimas sectiones (prout Conum majorem vel minorem, obtusiorem, acutiorem assumas) simul etiam unâ vice diversissimas Ellipses elaborare absque omni aberrationis periculo promptum est.

Hanc rationem quasvis sectiones conicas conficere, vix puto hactenus fuisse cognitam

An verò hicce modus, lamellas quasvis æneas ad figuram quarumque Conicarum Sectionum redigendi, jam anteà fuerit cognitus, planè me latet. Siquidem nec quicquam eâ de re vel legi, vel unquam inaudivi. Nisi me opinio fallit, longè perfectiores hâc ratione Sectiones Conicas effingi posse puto, quàm illâ Carthesianâ. Quicquid tamen sit, & licet ad perfectionem ipsam propè satis accedant hæc segmenta, nostrâ ratione elaborata; attamen nihil quicquam, ut suprà jam tetigimus, nobis ad lentes Conicas exactè elaborandas contribuerunt, sed res omnis, quâcunque viâ etiam id tentaverim, planè frustrà extitit.

Alio artificio Auctor aggressus est elaborare lentes conicas.

Expertus igitur, videns eo modo nos in cassum laborare, negotium hocce planè aliter, singularis nempe cujusdam Machinamenti beneficio aggressus sum; quo feliciter nonnullas lentes Conicas, quas etiam nunc adhuc penes me asservo, jam à multis annis expolivi. At verò, cùm progressu temporis plurimæ aliæ occupationes atque contemplationes Cœlestes supervenerint, nullas prætereà elaboravi, nec in eo, ut artificium hocce ampliùs excolerem, desudavi; prout id quidem etiam fieri posse utique confido: præser-

præſertim ab iis Rerum Opticarum Indagatoribus atque Artificibus, unicè illis rebus intentis. Sine dubio, ſi tantummodò illa nonnullis cordi erit, reddetur hæc inventio adhuc longè abſolutior, quò non minùs ejus generis vitra pro omnium longisſimis Tubis obtineamus. Planius, quod ipſe olim confeci, nonniſi Teleſcopio duorum penè pedum inſervit; attamen, hocce reliqua vitra pro Tubis ejusdem longitudinis, ex ſectione ſphæricâ elaboratis, longè antecellere, experientiâ ſum edoctus.

In quâvis lance Sphæricâ, vel ſuper quacunq; laminâ explanatâ planisſimâ conficere lentes conicas.

Ea ipſa autem expoliendi lentes Conicas ratio videtur mihi (niſi me mea fallit opinio) ſimplicisſima ac planisſima, nec adeò usque difficilis. Haud namque opus habemus quibusdam Sectionibus Conicis, neque patellis ſive lancibus ejusdem figuræ, multò minùs ſingulari torno, artificiosè, multoque impendio inſtructo, in primis tympano, ad Conicam formam excavato; ſed liberâ manu in quâcunque lance, ex Sectione Sphæricâ paratâ, quasvis lentes Conicas tum pro brevioribus, tum longioribus Teleſcopiis elaborantur: omnium autem optimè ſuper laminâ vel tabulâ quâdam æneâ planisſimâ, ſolo ſimplici unico motu continuo circulari. Id quod nonnemini primâ fronte ferè alienum, imò prorsùs abſonum videbitur. Veruntamen, ut ex dicendis patebit, proſperè opus cedit; dummodò omnia & ſingula convenientisſimè ſint inſtructa, ac reipsa volubilia, tum leviori conſtructione compoſita.

Conſtructio Machinamẽti pro elaborandis lentibus conicis.

Super Tabulam igitur, ad vitra paranda deſtinatam A, firmisſimè pedibus ſuis inſiſtentem, & undique probè obfirmatam, erige ſtatumen ligneum quadratum B, eo modo, prout ex appoſito Schemate C c perſpicere eſt, & quidem perpendiculariter & ſtrictisſimè, ne ullo modo nutet, vel vacillet. Ad ſtatumen verò hoc B aptatur fibulâ canaliculatâ C brachium D, ad extremitatem ligno tereti ac perforato F præditum. Per hocce foramen F trajicitur rursùs lignum teres G G, nempe fuſaria, ita ut levisſimè & leniſſimè circumagi posſit. Omnia autem & ſingula ex ligno ſunt conſtructa; ſed magis huic negotio conduceret, ſi fuſaria hæc G G ex orichalco conflata, tum orificium illud F

 lamel-

lamellâ, quò eò mitiùs & volubiliùs circumvolutioni cederet, incrustatum esset. Nam hâc in parte penè cardo rei volvitur. Cæterùm, ad extremitatem inferiorem G capitellum, sive projectura relicta est, quadrato foramine pervia; per quod rursùs transversarium quadratum H, ad extremitatem alteram ad I in cardine, cum alio quodam ligno quadrato K, fuso scilicet raptitario volubile immissum est. Fusus autem modò dictus K ligno perforato R à superiori parte immittitur; ab inferiori verò rursùs columella capitata S, ad quod Capitellum sive Capulum L vitrum, alioquin expoliendum, præparato bitumine affigitur. Columellæ autem omnes in suis canaliculis necesse sint volubilissimæ, ut ad quamvis circumductionem & gyrationem sint admodùm sequaces, ac proclives. Quod autem ut eò meliùs, & ex voto succedat, consultum est, ut canales, tum columellæ laminis muniantur & incrustentur, ut ad motum eò sint volubiliores. Ad lignum verò K arcus N O P, transiens per transversarium H, annexus est; eo fine, ut tota pars inferior K R S L, sive fusus raptitarius divaricari, & ad certum angulum, sub quâvis inclinatione, constitui, ibidemque, vel ope alicujus cochleæ adstrictatoriæ ad O, vel clavo trajiciendo, vel aliâ ratione beneficio alicujus orbiculi, ejusque cochleæ perpetuæ Q exactissimè obfirmari possit.

Machinula hæcce oportet ut sit volubilissima.

Quando itaque, ut modò diximus, confecta ac adornata sunt omnia, atque brachium D sic suo loco trajecto clavo debitè est affixum, suppone huic Machinulæ lancem aliquam, cujuscunq; etiam sit sectionis sphæricæ, si Tibi perindè est, sive magis sive minùs pyramidatam lentem Conicam conficias. Nam quò lanx sive patella illa ex majori fuerit præparata segmento, eò minùs lens expolienda, ut facilè intelligitur, fiet gibbosa. Imò præstat, ut subjicias laminam æneam omninò planam, ac benè amplam; ne postmodùm in ipsâ operatione limitibus lancis adeò strictè inhærere coactus sis, sed, quoties volueris, laminam hanc planam loco dimovere queas, quò circumductio vitri L non omni tempore in eodem loco semper vel circulo fiat. Lamina autem

Quomodo ipsa peragatur operatio.

autem hæc plana, ut quoque in Tabulâ A ſuo loco validè claviculis affigatur opus eſt, ne ullâ ratione ſe commoveat ac vacillet. Super hanc itaq; laminam M vitrum expoliendum L, cum toto inferiori apparatu S R K H G ſive fuſo raptitario, velocisſimè in orbem ducitur; ſed neceſſe eſt, ut priùs H ad G cochleolâ etiam arcum ſub certâ inclinatione ad H firmiter adſtringas. Nam ſi K R S L fuſum raptitarium omninò ſecundùm ductum G F G Fuſariæ ad perpendiculum conſtituas, nonniſi lentem planè ſphæricam in patellâ ſphæricâ, vel ſuper laminam, ſi res benè ſucceſſerit, planum vitrum obtinebis.

Pro diverſâ conſtitutione Machinamẽti nunc obtuſiores, nunc acutiores lentes conficies conicas, etiam in eâ ipsâ lãce ſphæricâ.

Quòd ſi verò angulus K I H aliquantò obtuſior angulo recto conſtituitur, conficies in lance ſphæricâ, vel ſuper laminam planam lentes Conicas, ad quævis cujusvis Coni ſegmenta; prout dictus iſte angulus plùs vel minùs ab angulo normali diſcedit. Quandoquidem, ſi angulus K I H minùs diſcrepat ab angulo recto, parabis obtuſiores ſive planiores lentes Conicas; contrarium eveniet, ſi angulus notabili parte excedat rectum, vel ab eo deficiat: quemadmodùm uſu & exercitatione id facilè addiſces. Apprehenſo igitur capulo L, ad quod vitrum bitumine, uti ſuprà meminimus, agglutinatum eſt, alterâ manu Machinulam hanc in gyrum ducito, donec omnino lentem perficias. Nam cùm fuſaria G G inprimis ænea in canaliculâ ſuâ F, ære incruſtata, admodùm ſit volubilis, præſertim oleo illinita, nullo negotio id fieri poteſt. Sed notandum, dum vitrum ita in orbem agis, maximè neceſſum eſſe, ut ſæpiùs ſimul, imò ferè continuo ductu columellam S in ſuâ canaliculâ R vertas, pari modo, ut conſuevimus, liberâ manu vitra ſphærica in lancibus ſuis parare; ſecùs profectò jugiter aberrabis, & vix ſcopum unquam obtinebis.

In ipsâ lentes expoliendi operatione quid obſervandum.

Quod ſi verò agili manu, tum debitè, uti diximus, rem ſuſcipias, videbis, initiò vitrum agglutinatum ad L circa marginem ad extremas partes marginari, ſimiliter ut uſu venit lentibus ſphæricis omnibus; deinceps ſucceſſivè magis magisq; ad ſectionem Conicam vergere: quemadmodùm etiam haud fieri aliter poteſt. Etenim, cùm vitrum juxta perpendiculum ſive

ductum

ductum Fuſariæ G F G nonnihil deflectat, haud totâ ſuâ planitie protinùs lamellam planam, nec lancem quamcunque ad circulum incurvatam attingere poteſt, ſed oportet primùm ut margines radantur. Adhæc notes hîc velim, inter expoliendum ſæpiùs vitrum iſtud L S cum ſuâ columellâ, attollendo ſcilicet G fuſariam, eximendum ac examinandum eſſe; utrùm ſcilicet vitrum ab omni parte uniformiter marginetur, hoc eſt, in laminâ ſuppoſitâ arripiatur & arrodatur, atque ſic cuſpis ad centrum omninò tendat, vel numquid prætereà deficiat, ut in reliquis lentibus fieri ſolet; præſertim conducet huic rei, ut nonnunquam ipſam laminam planam ſubjectam, ſicuti modò dicebam, etiam promoveas: quò vitrum non aſſiduè ſub unâ eademque incedat orbitâ, ſed aliam atque aliam deſignet, tum laminam in æquabilitate ſuâ retineas. Nam, niſi ſolicitè omnia, ut facilè intelligis, obſervaveris, citiùs vitrum corrumpes, quàm ad perfectionem illud deduces.

Auctor aliis negotiis præpeditus hocce artificium ulteriùs excolere haud potuit.

Hâc dictâ ratione nunc jam à benè multis annis nonnullas lentes Conicas ſatis accuratè, ut puto, elaboravi ac expolivi, quas etiamnum penes me aſſervo. Ulteriùs quóque progreſſu temporis in hocce artificio progredi aliquantò ſperabam, ac plures ejus generis conficere; verùm, cùm alia planè diverſa, ſatiſque operoſa ſupervenerint negotia, planè ea relinquere coactus ſum; nec video, cùm graviſſimæ prætereà contemplationes Cœleſtes nunquam non me maximè occupatum teneant, quomodo & quando iis vacare queam. Proinde provinciam hanc aliis committam, quibus plus otii eſt, & qui, ſine dubio, hocce in negotio longè ſunt exercitatiores, tum plurima in lentibus expoliendis jam præſtiterunt, imò omnem ferè ætatem eo opere tranſigerunt; penitùs perſuaſus, ſi hiſce veſtigiis inſiſtant, hâc normâ adhibitâ ab iis, cum DEO & die, hoc in genere forſitan adhuc præſtantiora, & abſolutiora detectum iri. Proptereà lubens nunc, hâc occaſione datâ, quale quale hocce inventum omnibus & ſingulis Rerum Mechanicarum & Opticarum Peritis ad examinandum, vireſque ejus explorandum communicare volui; inprimis verò ad magis magisq;

Auctor ſibi perſuadet, poſſe ſucceſſu tẽporis ab aliis hocce negotium abſolutiùs reddi.

magisq́ue illud excolendum; quò tandem ex voto omnium nostro non solùm pro minoribus Telescopiis lentes illas desideratissimas, quales jam, DEO annuente, paratas habemus, sed etiam pro omnium maximis, feliciter impetremus. De quo etiam minimè despero, tandem ab illis in Re Opticâ Exercitatissimis Artificibus hocce in negotio ad exoptatũ finem perveniri; quin-etiam hanc ipsam Machinulã pro lentibus Conicis elaborandis variâ viâ reddi posse perfectiorem. Atq́ue id etiam haud prorsùs adeò esse absonum, vide, quid ego ipse ulteriùs tentaverim, & quomodo easdem operas, immutatâ ex parte Machinulâ superiori, obtinuerim. Arcum nimirùm illum N O P inserravi vel dentibus instruxi, & ad H cochleam perennem Q constitui; quò omni tempore crus inferius K, sive fusum raptitarium cum suo apparatu R S L, ope orbiculi illius, ad succulam cochleæ perpetuæ impositi, atq́ue in suis particulis distributi, sub debitâ inclinatione, certoq́ue angulo K I O ad unguem exactissimè locare ac constituere valeas: prout ex præcedenti Iconismo clarè elucet. Verùm hâc subtilitate, ut mihi videtur, haud opus habemus; dummodò foramina in arcu N O P exactè sint perforata, arcusq́; neutiquam in H vacillet.

De reliquo, Lentes hæ Conicæ aliâ adhuc viâ parantur; sed eodem id ipsum superiori fundamento nititur, utut speciem præ se ferat planè diversam. Loco nimirùm H R præcedentis Schematis C c, atq́ue arcûs N O P Conus Z substitutus, & ad lignum illud teres, fusariam scilicet G, uti videre est ex apposs. Fig. D d affixus est; deindè ad X idem Conus parte excavatus existit, quò fusus raptitarius K, ad V beneficio cardinis ad ferrum W & fusariam G Conumq́ue Z annexus, dilatari & coarctari, directione scilicet cochleæ longioris T, nonnequeas. Nam, quoniam Conus excavatus est ad X, utique dictus fusus raptitarius cum fusariâ G planè ad perpendiculum constitui potest; quo in situ non nisi Sphærica, in lancibus scilicet Sphæricis, super laminam verò planam, non nisi plana conficies vitra. Quare fuso raptitario K cum suo apparatu R L sub

Aliâ methodo eas ipsas lentes Conicas expolire.

aliquali angulo constituto, atque paullulùm nempe à perpendiculo discedente, necessum omninò est, ut ex hoc situ inclinato lentes Conicas conficias. Fusus autem ille raptitarius K pariter, sicuti patet, in canalem R, planè ut capulum L cum suo affixo vitro, ope ejus columellæ S, intrusus est. Atque sic eandem, labore ritè peracto, obtinebis operationem, & easdem lentes elaborabis.

Quinã modus alteri sit præstantior, admotâ manu operi experieris.

Uter uteri autem nunc modus anteferendus, harum rerum Peritis dijudicandum relinquo; sine dubio progressu temporis hæc inventa adhuc faciliora & absolutiora reddi licebit; præsertim, si quis operi isti toto animo incubuerit. Ego, quousque mihi concessum est, officio meo functus sum; quævis etiam, datâ hâc occasione, lubentissimo animo omnibus & singulis detegere volui; maximè verò, ut Exercitatioribus Opticis ansam præberem, eosque ad res has ampliùs excolendas, præstantioraque adinvenienda excitarem. Nam isti, qui nullis aliis studiis sunt addicti, huicque rei omnibus viribus operam dant, quidni cum tempore producent, ut pari facilimâ ratione, quâ nunc lentes ex quâvis sectione sphæricâ, tandem etiam lentes hyperbolicas pro quibusvis maximis Telescopiis, maximo Rei Astronomicæ bono, conficiant atq; componant. Equidem penitùs sum persuasus, etiamsi hucusque maximis nostris Telescopiis plurima notatu dignissima patefecerimus, longè tamen majora, adhibitis lentibus Hyperbolicis, adapertum iri; quod ut quantocyùs ex voto nostro succedat, animitùs apprecamur!

Qui uni soli rei intẽti sunt præstant majora cæteris plurimis intentis.

Beneficio Speculorum sine dubio Telescopia reddentur perfectiora.

Postremò, magna me quoque spes tenet, non tantùm his lentibus Hyperbolicis ritè elaboratis Contemplationes nostras Cœlestes magis magisque excrescere; sed dubio procul aliâ insuper diversâ ratione, adminiculo nimirùm tam Speculorum planorum, Sphæricorum, quàm parabolicorum, si videlicet Tubis, lentibus suis jam armatis, debitè & convenienter ea adhiberentur & affigerentur, mirum in modum provehi posse: quemadmodum videmus, Clar. Nevvtonem satis feliciter hâc in parte haud adeò pridem initium posuisse, componẽdo nempe Tubulum breviorem

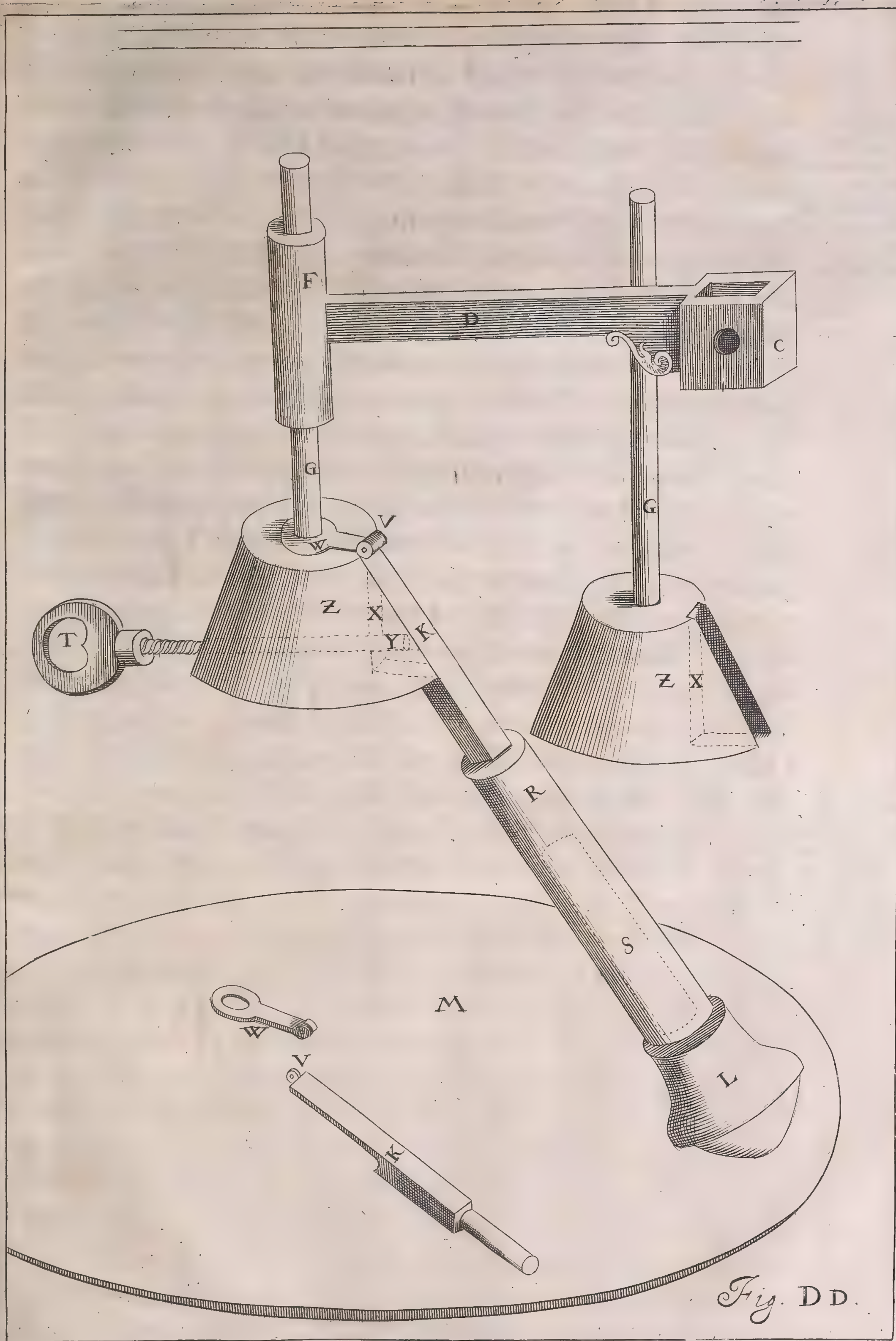


Fig. DD.



ex binis Speculis, ac unâ lente plano-convexâ; cujus ope Teleſcopia uſitata, ut putant, longè abbreviari poſſe. De hâc novâ autem inventione, Specula inſerere Tubis, iisque conſtruere, ſcribit Vir quidam Clarisſimus: neminem ad annum hunc usque 1672 idem tentasſe, ſi excipias Nobil. Hugenium, qui parvum quoddam Speculum æreum Tubis applicaverat, quo remoto aliàs objecta omnia ordine inverſo apparebant. Verùm, ut pace illius Viri dicam, aut ipſi excidit forſitan memoriâ, aut minimè legit ea, quæ in Selenographiâ anno jam 1647 edita traduntur: Auctorē nempe Selenographiæ, primum ſcilicet Detectorem illius Polemoſcopii, jam anno 1637, ante 35 videlicet annos, ſimul bina Specula tam vitrea, quàm metallica, ſimul binas lentes, alteram convexam, alteram concavam interpoſitis Speculis ad Tubos felicisſimo ſuccesſu applicasſe; quod ut in oculis omnium eſt, ſic etiam abundè ex ipsâ Selenograghiâ pag. 26 luculenter patet: *Hic igitur Tubus* (inquit Auctor) *ex Catoptricis, quàm Dioptricis paratur fundamentis: etenim duobus Speculis planis, & gemino vitro Dioptrico, concavo nimirùm & convexo conſtat.* Adeò ut ſummâ veritate asſeveretur, Specula jam ante 35 annos feliciter ad Tubos adhibita fuisſe; citiùs autem, quòd ſciam, ab Europæis nunquam. Hincq; extra omnem controverſiam eſt, Auctori Selenographiæ omninò primam hujus rei inventionem omnium primò adſcribendam esſe, cùm primus extiterit, qui Specula Tubis immiſerit. Verùm, inquies, Polemoſcopiis ſolummodò, neutiquam Teleſcopiis? Sed, quæſo, nonne Polemoſcopium ſpecies Teleſcopii eſt, & non niſi incurvatum Tubospicillum, cujus beneficio tam radiis directis (ſi velis) quàm obliquis, Selenographiâ atteſtante, objecta conſpicere vales. Super hæc penitùs exiſtimo, niſi me fallo, Cl. Nevvtoni, ad conſtruendum Tubulum ſuum decurtatum, compoſitionem Polemoſcopii profectò penitùs viam commonſtrasſe. Nam conſideres, rogo Te, pag. 26 Selenogr. Iconiſmum B, quo omnes partes Polemoſcopii ſingulatim traduntur; inprimis partem priorem *b* ad *a* oculum Obſervatoris, quâ Speculum alterum asſervatur, ejusque foramen

Specula Teleſcopiis adhibere non nunc primùm detectum eſt, ſed jam ante 35 annos ab Auctore feliciter eſt tentatum.

Sine dubio Selenographiæ Auctori debetur prima inventio, Specula conjungere lentibus.

ramen à parte laterali Tubulo inditum, per quod introſpiciendum eſt, nonne ejusdem planè conſtructionis eſt cum Clar. Nevvtoni Tubulo? Quin-etiam Auctorem Selenographiæ minimè latuit, ſicuti paginâ 27 legere eſt, Specula, ſi ad Teleſcopia adhibeantur, notabiliter Tubos, eodem tamen effectu, abbreviari poſſe (cujus gratiâ, ni fallor, etiam à Clarisſ. Nevvtoni illa Teleſcopii conſtructio cum Speculis ſuſcepta eſt) inquit enim dictus Selenographiæ Auctor: *duæ inſuper cautelæ opifici hujus Polemoſcopii, niſi velis errare, ſunt necesſariæ. Altera eſt, quòd poſitus utriusque lentis, concavæ & convexæ, hic aliam elongationem, quàm in cæteris Teleſcopiis requirat: nam diſtantiam in hoc Inſtrumento contractiorem esſe manifeſtè oportet, ſi debet exſpectationem explere.*

Auctor Selenographiæ optimè etiam compertũ habuit, ope Speculorum Teleſcopia poſſe abbreviari.

Perſuaſus quoque penitùs ſum, ſi non ſolùm Specula metallica uno vitro Dioptrico, ſed Specula Parabolica uſitatis lentibus illis Sphæricis, vel potiùs Hyperbolicis convenientibus ad conſtructiones longisſimorum Teleſcopiorum adhiberentur, atque ad invicem combinarentur, ſine dubio aliquid adhuc ſublimius detectum iri. Id quod profectò inter abſurda minimè repono; verùm Artifices harum rerum capaces, ac à negotiis feriatos, qui id perpendant, examinent, explorent ac detegant, hocce opus ſibi requirit: illi, qui plurimis aliis occupationibus deſtinantur, difficulter admodùm hocce præſtabunt. Etenim non tantùm otio, ſed & longo rerum uſu opus eſt: quippe multis experimentis illa haurienda ſunt, quæ promptiùs ex ipsâ praxi, quàm theoriâ depromuntur.

Adminiculo Speculorũ Parabolicorũ poſſe hocce negotium adhuc ulteriùs provehi, planè ſibi perſuadet Auctor.

Ultimò, quòd Specula tum vitrea, uno latere convexa, ſuperindita laminis, argentoque vivo, tum illa ex ære fuſa, etiam in Cameris obſcuratis circa ſpecies objectorum præſentandas plùs valeant, quàm nuda vitra Dioptrica, ipsâ experientiâ jam à 30 annis ſatis ſuperque exploravi, plurimis etiam Hoſpitibus, me inviſentibus, ſæpiùs oſtendi. Negotium autem hocce cùm paucisſimis forſitan adhuc innotuerit, hâc occaſione itidem lubens detegere volui; eâ præſertim cauſsâ, an posſit alicui Opticarum Rerum Scrutatori, hocce ulteriùs excolendi anſam præbere, inprimis Specula

Quid Specula valeant in Camerâ obſcuratâ ad exhibẽdas objectorum ſpecies.

Specula ad Teleſcopia applicandi: quò tandem idem obtineamus in Teleſcopiis conſtruendis, quod in quibusvis Cameris obſcuratis jam feliciter peregimus.

Adhibitâ foramini lente convexâ, objecta admodũ clarè præſentantur.

Exploratum enim habemus, ſi in Camerâ obſcuratâ foramini vitrum applicetur convexum, quòd ſpecies rerum viſibilium exteriores, per dictam lentem in tabulam albam incidentes, multò clariùs & nitidiùs cum omnibus coloribus repræſententur, quàm ſi per nudum foramen intromittantur; atque ideò adhuc accuratiùs, quò vitrum illud convexum abſolutius ex minoris, vel majoris ſphæræ ſegmento fuerit elaboratum: ita ut jurares, nihil unquam dilucidiùs, diſtinctiùs & abſolutiùs exhiberi poſſe. Verùm enimverò vix fidem mihi adhibebis, niſi ipſemet rem ipſam exploraveris, oculisque Tuis ſubjeceris, quantò meliùs, clariùs, diſtinctiùs & nitidiùs univerſæ rerum viſibilium ſpecies, beneficio ſcilicet ſpeculi alicujus concavi, loco tabellæ expoſiti, exhibeantur; & quidem tam diſtinctè, ut ad diſtantiam aliquot centum paſſ. lateres Turrium, imò literas alicujus magnitudinis in Camerâ obſcuratâ & diſcernere, & numerare mihi liceat, planè ac ſi Sol penitùs totum locum illuminaret, Cœlum licet nubibus undique ſit obtectum.

Sed longè adhuc clariùs Speculo concavo debitè adhibito.

Quomodo id institui posſit.

Id quod quidẽ hoc modo peragitur: eodem planè loco, ubi Tabula alba, ſpecies rerum viſibilium excipiens, repoſita eſt, Speculum aliquod concavum, ex majoris alicujus Sphæræ ſegmento elaboratum, atque ex metallo conflatum, vel ſi iſtius Tibi non datur copia, ejus loco Speculum plano-convexum vitreum (perinde enim ferè eſt) à latere convexo Hydragyro obtectum exhibe; ſed eâ ratione (quod initiò inexercitato arduum ſine dubio videbitur) ut, dum Speculum inſpicis, ſimul per foramen feneſtræ, lente convexâ armatum, tranſpicias; tum quæcunque deprehenderis in iſto ſcilicet foramine, in Speculo exhibito, ea, crede, mirum in modum clara & dilucida apparebunt, ita, ut in tabulâ uſitatâ eædem ſpecies, per nudam lentem convexam incidentes, cum illis in Speculo nullo planè pacto comparari posſint. Simile ferè ope etiam alicujus vi-

Vitro aliquo Dioptrico convexo ferè idem præstatur.

tri utrinque convexi Dioptrici aliquantò amplioris ſex vel ſeptem dig. magnitudine, tum ex ſegmento Sphæræ alicujus majoris expoliti obtinebis; ſi nimirùm hocce pariter loco Speculi alterâ manu ad Tabellam admoveas, ad quam ſpecies aliàs appellunt, illudque vitrum ad certam diſtantiam, ratione oculi Spectatoris ita dirigas, quò vel ipſe, vel alius quisquam, dum vitrum iſtud adſpicis, beneficio radiorum reflexorum per foramen feneſtræ, quicquid objiciatur & volueris, animadvertere poſsis: atque tum objecta ſingula, extra Cameram obſcuratam occurrentia, penè æque accuratè, clarè ac nitidè deprehendes, ac Speculi alicujus concavi beneficio.

Unde colligere liceat, Telescopiis posse subveniri Speculis rectè adhibitis.

Proinde cùm certo certius ſit, tum in Opticâ probè fundatum ac demonſtratum, Specula concava univerſis vitris convexis mirificè ſubvenire, eaque reddere clariora ac perfectiora, nec non vires eorum, ad ſpecies in Camerâ obſcuratâ in quâvis diſtantiâ, ratione lentiũ convexarum, accuratiùs & exquiſitiùs, imò multò clariùs dignoſcendas, miris modis augere & intendere; utique etiam largiendum eſt, dummodò Specula concava, inprimis Parabolica rectè & convenienter ad quosvis Tubos longisſimos applicarentur, combinatis ſcilicet illis uſitatis lentibus convexis omnibus, vel parte immutatis, ac aliter atq; aliter diſpoſitis, Teleſcopia ſanè univerſa immane quantum reddi poſſe abſolutiora. Quare omnes & ſingulos Rerum Opticarum Peritos etiam atque etiam publico nomine, Rei Literariæ bono, rogatos volo, ut quilibet pro Ingenii ſui dotibus huic negotio ſuccurrat, officioq; ſuo ſatisfaciat; certisſimâ ſpe fretus, DEUM O. M. ſuo tempore felicem largiturum ſucceſſum: cùm unicè Studium hocce noſtrum ad pleniorem Mirabilium Operum Suorum à nobis ſuſcipiatur, atque in Ejus Honorem & Gloriam latisſimè cedat, quò illius exoptisſimæ Rei tandem compotes reddamur.

Adhortatio ad Rerum Opticarum Peritos.

CAPUT

CAPUT XXIV.

De Stellæburgo nostro, diversisq; Speculis Astronomicis.

EXhibitis, delineatis, descriptisq; nunc abundè affatim, Divinâ ope, pro modulo nostro Instrumentis quibusvis nostris, tam Astronomicis, quàm Opticis, quæ mihi hactenus fuerunt in usu, & etiamnum usurpantur, non neglectis illis omnibus, quæ ad eorum fabricam, usum & incrementum spectare videntur; operæ pretium nunc quoque esse duco, priusquam Partem hanc Priorem Machinæ Cœlestis, sive Organographiam omninò finiam, ut pariter quale quale Stellæburgum nostrum cum Speculis, & Tabernulis quibusdam Astrophilis exhibeam: quò pateat, quâ ratione dictum Stellæburgum sit fundatum, exstructum, quo ordine partes omnes cohæreant, prout etiam series harum rerum omninò exposcit. Nam constructis & suppeditatis Instrumentis Astronomicis ad Sidera exhibendis, necesse etiam omninò est, ut commodus locus adsit, Specula edita atque patentissima, ubi, remotis omnibus obstaculis, Organa singula ita disponi possunt, quò neque sibi invicem, neque Observatoribus sint impedimento, quando fortè simul Observationibus (quolibet nimirùm suo modo) exponi & dirigi debeant.

Delineatis Instrumentis omnibus operæ etiam pretium est, mantissæ loco ipsũ nostrum Stellæburgũ sub adspectum ponere.

Instrumenta Astronomica commodã etiam Speculã sibi exposcũt.

Verùm enimverò, Benevole Lector, non est, quòd Tibi persuadeas, me Tibi adeò Magnificum, Splendidum, Amplissimum, imò Regium Uraniburgum, quale Nobilissimus Tycho possedit, jussu & sumptibus Regiis maximâ parte exædificatum, sub adspectum positurum, quod huic æquiparari, multò minùs præferri possit? neutiquam sanè. Quandoquidem non Regium, sed solummodò Civicum Stellæburgum, hominis cujusdam vix plùs, quàm privati, mediocris Siderum Cultoris videbis; qui omnes in universum impensas in Structuras, pariter ad Instrumenta condenda ex solo suo marsupio depromendas, atque rem totam ad rationem tenuium facultatum suarum dimetiendam, dirigendamque habuit; & quidem ad situm loci, positumq; ædificio-

Hoc nostrum Stellæburgũ quoad splendorem longè cedit Splendidissimo Tychonis Uraniburgo.

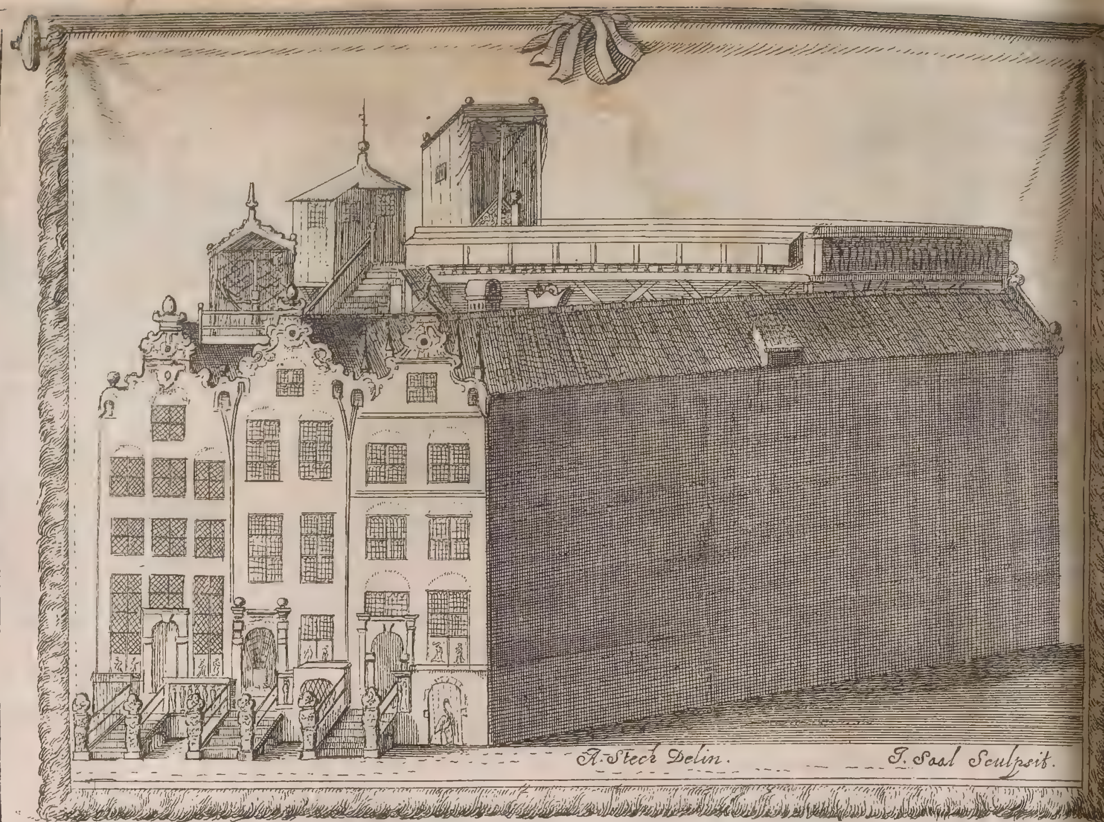
ædificiorum jam exſtructorum, ſuper quæ univerſa exædificanda & diſponenda fuerunt. Attamen nullus dubito, quin pro tenui conditione noſtrâ, à Deo conceſsâ, licet Stellæburgum hocce noſtrum minimè ex ſplendido marmore, magnificè, plurimis opere corynthiaco exſtructis Turribus, Palatiis, Cryptis, Pergulis atque Podiis, iisque diverſimodè ſuperbè exornatis conſtet; nihilominùs ad Obſervationes & Contemplationes Cœleſtes, ad reponenda ſcilicet & diſponenda Organa diverſisſima, tum Aſtronomica, tum Optica, æque aptum ac convenientisſimum ſit, quàm aliud quoddam longè Splendidius, Magnificentius, multoque ære excitatum. Habet enim hæc noſtra Specula non ſolùm undique liberrimum proſpectum, quamvis mediocriter tantùm in altum asſurgat, ut Horizon ferè ab omni parte usque affatim pateat; ſed quoque commodisſimam quævis Organa noſtra dirigendi facultatem: ſic ut eâ in parte quà ejus capacitatem, ſitumque, inprimis commoditatem, abſit jactantia, vix cedat quibusdam longè amplioribus & altioribus. Nam Speculæ Aſtronomicæ, licet posſint esſe longè ſublimiores, imò poſito ſint editisſimæ; nullo tamen pacto aliquid ampliùs præſtant, quàm locus aliquis mediocriter asſurgens, ac circumcircà liberum offerens Horizontem. Accedit, quòd iſtæ inſigniter altæ Turres atque ædificia celſisſima raro in viciniâ, ad habitacula atque Muſea Obſervatorum exiſtant. Hincque, ſi diu noctuque Speculam ab ædibus tam remotam toties adire, eamque per tot ſcalas aſcendere oporteat, inprimis tempeſtate dubiâ & adversâ, Obſervatoribus ſanè admodùm eſt tœdioſum atque moleſtum, quin-etiam damnoſum ipſis Obſervationibus. Multum enim temporis elabitur, antequam eò deveniamus, aſcendamus, rursùs deſcendamus, domumq; redeamus; ſic ut plurimum temporis conſumatur, priusquam ad ipſas Obſervationes accedamus. Ideoq; penitùs mihi perſuadeo, quemadmodum etiam plurimi mihi hâc in parte adſtipulabuntur, ſatius esſe, Cœlique Inſpectoribus multò commodius, præſertim his rebus asſiduè, ſingulisq; noctibus inhiantibus, ut Speculam habeant Uranicam

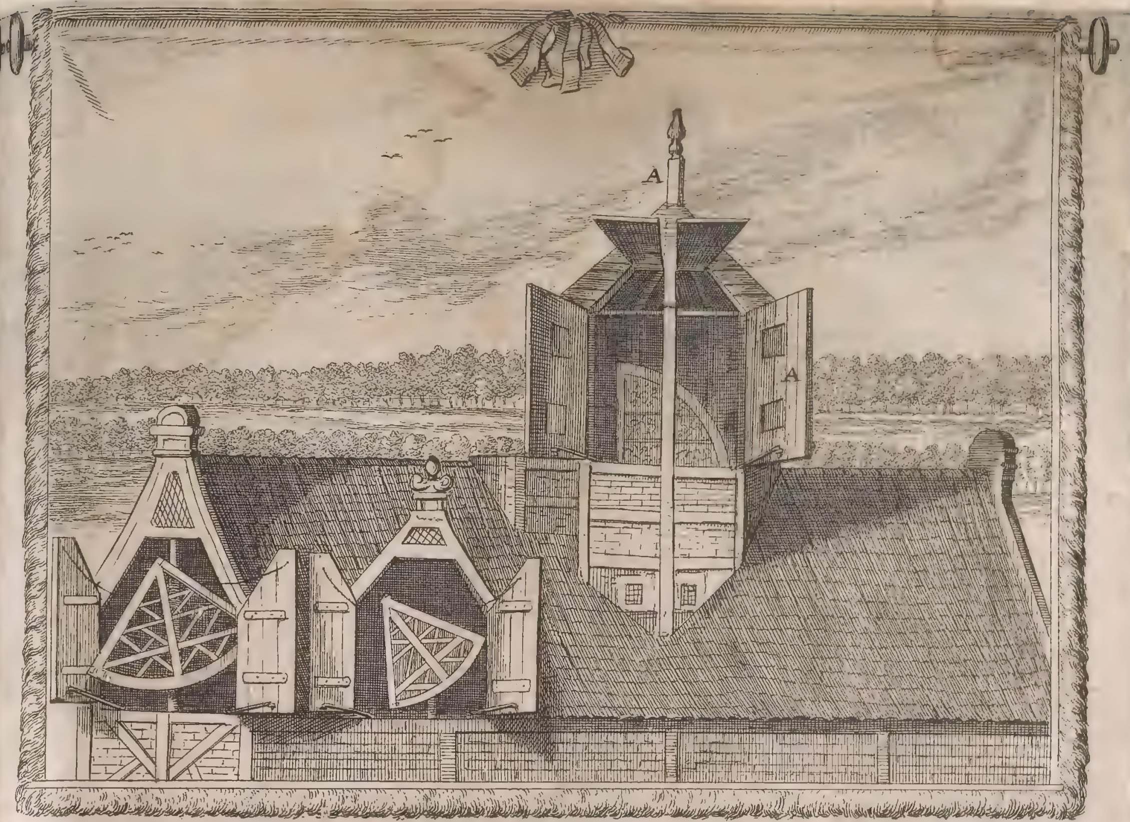
Quoad commoditatẽ hocce noſtrũ Stellæburgũ vix cedit aliis eminentioribus

Loci commoditas.

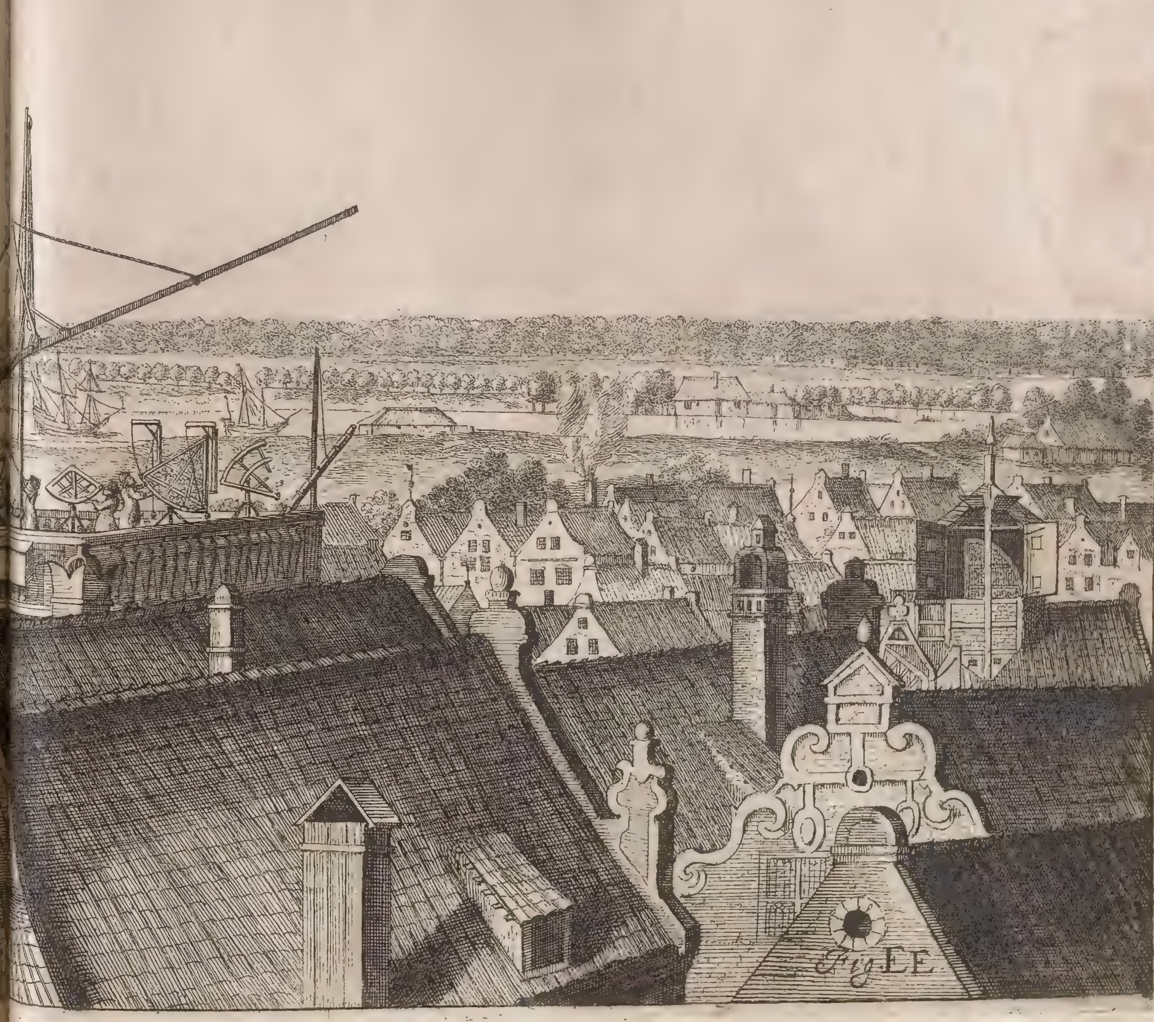
Speculæ minùs altæ ſæpiùs ſunt commodiores celſioribus.

Præſtat habere Speculã Muſeo vicinisſimam.


A. Stech Delin.
J. Saal Sculpsit.


A
A


D
C
B
E
F


B
Fig. EE.

nicam viciniſſimam, imò in ipſis ædibus, haud procul à Muſeo, Obſervationibus univerſis convenientiſſimam, liberoque proſpectu gaudentem, & quidem non usque adeò excelſam; cumprimis ubi totus Inſtrumentorum apparatus non longè quærendus, ſed quævis habentur in promptu. Modò enim hæc, modò illa ad Obſervationes requiruntur, nunc libri, Inſtrumenta, Horologia, Teleſcopia, nunc diverſiſſima ſupellex, ad negotium Obſervationis valdè neceſſaria. Quæ ſi ex remotiſſimis ædibus ſemper quærenda eſſent, nonne plurimum temporis iſtis parergis conſumeres, priusquam vel quicquam notatu dignum ſuſciperes, nedum perageres.

Cæterùm circa exædificationem alicujus Uraniburgi maximè notari debet, ut ſit (prout jam tetigimus) omni tempore ad omnes univerſas Obſervationes æque aptum & idoneum; non ut egregiè & inſigniter incurrat in oculos, ſplendeatq; à fronte, Culmina habeat Regia, Tegmina ſplendida, Turres artificioſas, Pergulas, Podiaque atq; Protecta illuſtria, ac mirâ arte exſtructa. Quæ quidem ad ornatum & Magnificentiam multùm contribuunt, Magnatibus etiam arrident. Verùm, quid hæc omnia ad Obſervationes Cœleſtes ipſas conferunt? dum Frontiſpicia, Pergulæ, Turres, Coronidesq; ædificiorum primario negotio & proſpectui ſunt impedimento. Celeberrimus Tycho, uti patet ex ejus Mechanicâ, Splendidiſſimum Uraniburgum in Huennâ Inſulâ poſſedit, quod quidem ab omni parte exteriori inſigniter oculos Spectatorum perſtrinxit; nec dubito, intra Tecta, penitùs in viſceribus, ſicuti ipſe Auctor affirmat, commodiſſima illud habuiſſe habitacula, cubicula, Muſea mirè exornata; verùm, ſi ſuperiores Speculas, Areasq; ſubdiales illius Arcis ſpectes, ubi diverſiſſima Inſtrumenta pro rimandis Sideribus conſtituta erant; profectò, ut pace illius Eximii Viri dicam, atque mihi ex animi ſententiâ loqui liceat, videtur mihi, quòd Arx illa ampliſſima & Auguſtiſſima pro ejus ſitu, locique opportunitate, ac maximis ſumptibus in eam erogatis, utiq; hoc noſtro tempore, ſi ea nunc fundanda ac exædificanda eſſet, ad quasvis Obſerva-

Uraniburgâ neceſſe ut ſint ad quasvis Obſervationes maximè accommodata.

Tychonis Uraniburgũ (ſi liberè loqui liceat) multis incommoditatibus laboravit.

tiones longè commodior & convenientior exstrui potuisset. Ego sanè tot Culmina, tot Turriculas, Pergulas, tot Fumaria, ad ornatum prominentia, penitùs removissem, vel saltem evitassem, atq; primariam Speculam super ipsa culmina erexissem, ut nihil quicquam illius Arcis ab ullo latere Observationibus fuisset obstaculo; construendo videlicet planissimam aream undique patentem: nihilominùs diversissimæ contignationes, atque peculiares cryptæ pro quibusdam Instrumentis exstrui potuissent. Verùm, cùm nullam universalem aream undique liberam in suo Uraniburgo habuerit, sed in medio altum & amplissimum tectum primarii ædificii erectum; utiq; illis Instrumentis omnibus, ad Austrum repositis, nullo modo quævis ad Aquilonem detegere & observare ipsis integrum fuit; rursùs illis Organis ad Boream constitutis, neutiquam ea ad Austrum conspicua, exceptis quibusdam phænomenis, Stellisque sublimioribus ad 40 50 60 Grad. elevatis, animadvertere licuit. Id quod sane Observatoribus molestissimum accidit; quòd non eodem Instrumento, quoties placuerit, idem phænomenum ab omni Cœli plagâ, omnive situ sublimiori & decliviori rimari & dimetiri potuerint Observatores, sed coacti fuerint initio, si Sidus quoddam ab Austro appareret, ad Instrumenta ab eâ plagâ sita accedere; paullò pòst, discedente & promoto Sidere Septentrionem versùs, per tot anfractus ædium atque cubicula ad illa Organa, quæ eo loco exposita erant, confugere. Quæso, quantum temporis intervallum intereà elapsum est, priusquam eò deventum, Instrumenta detecta, instructa, & ritè disposita fuerint? nonne sæpiùs præcipuum Observationis momentum intereà transiit & transfluxit, ut taceam, quòd ab omni plagâ non semper æque apta Instrumenta extiterint. Sæpenumero enim tutiùs est, uno eodemque Instrumento, cujus vires superq; cognitas habemus, quàm diversis, nonnunquam vacillantibus, Observationes peragere. Nam universa & singula Tychonis Organa eandem habuisse perfectionem, uti suprà suo loco jam diximus, vix crediderim.

Convenit Observationibus ut ex Uraniburgis liberrimus pateat prospectus.

Unde Tycho non quovis Instrumẽto potuit omni tempore observare.

Nonnunquam tutius uno solo quàm diversis observare Organis.

Idcircò persto in sententiâ; Speculas sive Observatoria ita esse exstruenda, ut, quotiescunque placuerit, in Tuâ sit potestate, quovis Instrumento quodvis phænomenum ab omni Cœli parte deprehendere ac dimetiri. Sed fateor, rarò id quidem in unâ solâ eâdemque Speculâ ulli alicui, qui plurimis Organis utitur, contingere. Conducit igitur, ut præcipuo Observatorio diversas particulares annexas Speculas, Tabernulasque habeamus, atque ita instructas omni apparatu, quò Instrumenta ibidem locata, atque ad Sidera exposita nullo pacto reliquis obstent, vel incommodent. Quæ omnia Principes atq; Magnates, quibus nec commodus locus, nec sumptus deficiunt, studio atque operâ Ingeniosissimorum Artificum condere in manu habent. Verùm alicui homini Urbano, cui non obtingit locum eligere, sed ambabus manibus arripere, quem fortuna concessit, qui facultates suas ad res familiares impendendas habet, quò sibi suisque probè prospiciat; Ei, inquam, res haud leviuscula est, Speculam Astronomicam omnimodè ad quasvis Observationes Cœlestes aptam, & omnibus rebus instructissimam sibi comparare.

Quâ ratiõe Speculæ Astronomicæ sint exstruendæ.

Principes Stellæburga exstruunt ut volunt; sed Privati tantummodò ut possunt.

Cùm igitur & ego meritò inter eos recensendus sim; utique & mihi res admodùm ardua accidit, priusquam loca convenientia obtinuerim, inque iis Speculas aptas exstruxerim, simul vario, debitoq; apparatu quodvis Observatorium instruxerim; quò nunquam non observanda ex voto ibidẽ suscipere ac peragere mihi esset integrum. Principiò quidem, anno propè 1640, nondum tale ab omni parte Observatorium commodissimum erat in promptu; sed successu temporis, Deo Largitore, accommodatius & peridoneum ad propositum nostrum feliciter primùm obtinui, ut etiam ejusmodi congruens tandem in ipsis meis ædibus, annuente Divinâ Gratiâ, repererim: quo cum pro meo nempe vitæ genere, Studiis, atq; Contemplationibus affatim sum, etiam esse possum contentus. Quippe, absit gloriola, nihil quicquam ullo tempore ex Observationibus æthereis occurrere potest, quod non debitè observare ac rimari mihi concedatur; imò æque accuratè ac promptè omnia, quàm in

Valdè operosum Auctori accidit, priusquã omnes commoditates omnemq; apparatum ad quasvis Observationes peragendas, obtinuit.

Tandẽ Auctor in ædibus suis Speculã commodã exstruxit.

in alterâ quâdam Speculâ longè altiori, ampliori ac ſplendidiori. Quandoquidem negotium Aſtronomicarum Obſervationum non unicè ab elato, pollucibili, atq; omnimodè magnificè exſtructo Obſervatorio; ſed à probè accommodato, ab Inſtrumentis benè juſtis, æneis, maximis & volubilibus, tum ab apparatu convenienti, atq; Peritorum Obſervatorum diligentiâ dependet.

Ab anno 1635 ad 1641, ut modò dicebam, rebus illis omnibus leviuſculè quidem eram inſtructus, erantq; omnia rara apud me retia; ſed tempori tum ſeſe accommodandum erat: pro quâvis namque occaſione modò has modò illas aſcendebam ædes, locumque aptum quærebam, ubicunque dabatur. Siquidem anno 1641 priorem Speculam in Domo meâ poſticâ, ut ferret tum temporis occaſio, exſtruxi; nimirùm in contignatione ſuperiori ſpatioſisſimâ, in quâ ab omnibus quatuor Cœli præcipuis partibus non ſolùm feneſtras benè altas ac amplas condidi, & ad eas diverſa Inſtrumenta, utpote Quadrantes, Sextantes & Octantes, ſicut ex ſuperiori Tabellâ appoſiti Iconiſmi E E ad A videre eſt, convenienter transtuli & locavi; ſed paullò pòſt etiam integram Turrim in culmine earum ædium exædificavi, pro noſtro ſcilicet Quadrante Azimuthali Orichalcico, de quibus jam ſuo loco Cap. IX abundè egimus.

Prior Specula quo anno exſtructa fuerit.

Auctor peculiarem Turrim in culmine ædium cōdidit.

Alterius verò Speculæ majoris & primariæ noſtræ poſt annum 1650 primùm jacta fuerunt fundamenta, & quidem ſupra culmina trium ædium noſtrarum, quæ forte fortuna pari altitudine gaudebant. Nam niſi tegmina non omninò æque in altitudine convenisſent (quod tamen à Conditore ædium minimè fuit cogitatò factum) profectò ſtructura hujus Obſervatorii ex ſententiâ non ſucceſisſet; quanquam tota ædificii moles culminibus prorsùs non innititur, ſed Specula hæc unicè muris lapideis intermediis ſuſtinetur, ac inſuper plurimis fulcris, anteridibus, transverſariis, tranſtris & tenaculis ſubſtructa, ac firmisſimè undiq; conſtricta eſt: ſic ut ab omni parte ſtructura ſit validisſima, in quâ tutò abſq; omni periculo, licet ſatis in altum ſit evecta, verſari, negotiaque peragere, nec non Inſtrumenta quævis etiam

Major Specula quando fuerit exædificata.

Deſcriptio Speculæ majoris.

iam omnium maxima ſecurè regere valeamus. Aream alioqui ſatis amplam ultrà 50 pedes longam, ac 25 ped. latam exhibet; circumcircà ſepimento ac loricâ, columnis ſuperſtructâ, Specula hæc noſtra cincta eſt: quò ſecurè etiam tenebricoſis noctibus ibidem incedere, atq; operas in vado, licet oculo utroq; clauſo, peragere liceat. Nam in iſtis editis locis circumſpectè omninò agendum, ne vel Inſtrumenta noxam contrahant, vel etiam ipſi Obſervatores vitæ incurrant periculum.

Magnitudo Obſervatorii.

In hancce ergo noſtram majorem Speculam ſive Stellæburgum, quatuor ſuis faciebus præcipuas Coeli plagas reſpiciens, Tabernulam D (quam ſuprà Cap. XI circa Quadrantem plenè jam deſcripſimus ac adumbravimus) in quâ Sextans & Octans alioquin asſervantur, tum etiam ad Sidera exponuntur, Boream versùs conſtituimus. Haud procul verò ab hâc Tabernulâ, Occaſum versùs, in eo ipſo tabulato cubiculum quoddam tectum, ac undiq; lateribus clauſum, feneſtratum tamen ab omni parte exædificavimus; ad conſervandũ videlicet necesſarium Inſtrumentorum apparatum, ad exponenda Horologia, quò injuriæ aëris non esſent obnoxia, nec non ut ibidem Obſervationes ſingulæ cõnotari commodè posſent, pariter ſupervenientibus tempeſtatibus Obſervatores ad Pergulam hanc ſecedere, in ſcamnis asſidere, imò etiam, ſi lubeat, ſtrato commodè incumbere illis liceat; quando vel tẽpus nimirùm Obſervationis nondum inſtet, vel ad phænomena ſit attentendum. Tabernula inſuper hæc D ſuper quatuor rotas mobilis eſt, (prout jam ſuo loco percepiſti) ac circumduci, re ſic exigente, aptè poteſt; reſidua verò pars ipſius Stellæburgi Auſtrũ reſpiciens, planè vacua ac libera eſt, quò ſuo tempore locus esſet diverſisſima Inſtrumenta reponendi, Tubosque ad 60, 70 pedes licet excurrentes erigendi & dirigendi. Longiora ſiquidem Teleſcopia, quæ ad 140 ped. accedunt, ſpatium hujus Obſervatorii regere non permittit. Prætereà ſub hujus Stellæburgi tabulato Tubi 20 30 40 ped. in peculiaribus ciſtis asſervantur; ſed eæ in ſuperiori Icone ob arctam nimis paginam haud conſpiciuntur: à latere verò Occidentali

Peculiaris Pergula in ipſo Obſervatorio exſtructa.

Tabernula in quâ Sextans & Octans asſervatur.

Obſervatorii area ſufficit pro Tubis 60 pedum.

tali Obſervatorii longisſima ciſta B B, ſuo tegumento cooperta, affixa eſt, 32 ſcilicet ped. long. in quâ duæ illæ partes Teleſcopii 60 ped. ab intemperie aëris, imbribusque cuſtodiuntur; quò ex eâ, quando opus, rursùs eximi, ac poſtmodùm conjungi posſint.

Deſcriptio Speculæ & Tabernulæ pro Quadrãte Horizontali.

Ad utrumq; ædium frontiſpicium plateam versùs, inter culmina, ſuper murum lapideum aliam adhuc Speculam F, ſive Tabernulam E pariter verſatilem exſtruxi, ſed aliquantò depresſiorem alterâ D (cujus jam Capite X facta eſt mentio, etiam ſatis plenè ibidem deſcripta) ad conſervandum Quadrantem noſtrum Horizontalem illum Splendidum. Eſtque eo fine aliquantò decliviori loco dicta Tabernula conſtituta, quò hæcce E alteri D non ſit obſtaculo, neque in primis Obſervatoribus, in ſuperiori Speculâ occupatis, proſpectum impediat. Veruntamen ſatis in altum asſurgit; ſic ut liberrimè Cœlum, præprimis ab Auſtro & Septentrione (ſub quo ſitu Altitudines Siderũ Meridianæ hocce Quadrante ſæpiùs obſervantur) pateat. Sunt itaq; tres præcipuæ Speculæ, D nempe, E, ac Turris illa A, quæ omnes limitibus ædium noſtrarum comprehenduntur, ut ipſas ædes exire, vel plateam tranſire, ſiquando alteram Speculam adire oportet, minimè necesſum habeas. Priores D & E, ſuper iisdem ædibus conſtitutæ, ſibi invicem ſunt propinquisſimæ. Sub tertiâ verò Speculâ, Turri ſcilicet A poſticarum ædium, in ſuperiori ſcilicet contignatione, obſoletum Obſervatorium conſpicitur; in quo Inſtrumenta illa Tychonica, ex ligno conſtructa, olim condebantur. At in ſecundâ contignatione, ſub hocce illius ædificii Obſervatorio Typographia noſtra poſita eſt; Typographia verò ad Tabulas æneas excudendas ſub Speculâ F anterioris Domûs adornata eſt, unà cum aliis quibusdam cubiculis; in quibus cumprimis præcipuus apparatus Organicus non nullorum videlicet tam majorum, quàm minorũ Inſtrumentorum, quæ nonnunquam ſaltem ad Sidera adhibentur, nec non diverſorùm Tuborum, tum quicquid inſuper ad Obſervationis negotium ſpectat, asſervatur. Quorum alterum cubiculum alioquin etiam omninò obſcurari poteſt, ut, quando vis, Eclipſes

Quot Speculas Auctor posſideat.

Sub Turri & obſoleto Obſervatorio Typographia noſtra condita eſt.

clipſes quoque Solares, ſi in Tabernulâ ſuperiori mobili D non ita videtur commodum, deprehendere & deſcribere nonnequeas. Adeò ut negari haud posſit, univerſa & ſingula, quæ ad Obſervationes quascunq; ſpectant, noſtro Stellæburgo esſe vicinisſima; disjuncta quidem, ſed in iisdem ædibus in procinctu, ut minimè opus habeas, modò hocce, modò illud, ſive ex Inſtrumentis, ſive adjutoriis anxiè ex omnibus latebris eruere & conquirere: nam quodlibet ordine loco ſuo jam repoſitum eſt, ut nunquam non etiam noctu protinùs inveniri, ac præſtò esſe posſit. Omnium ſuperius Obſervatorium, cum omnibus Speculis minoribus, nonniſi quatuor ſcalis vel cochleis ab ipſo Muſeo noſtro removetur. Summa ſummarum, ut pro conditione alicujus Patrisfamilias, ſive Civis frugi omnia & ſingula, quæcunque ad Obſervationes Aſtronomicas, cujuscunque generis illæ etiam ſint, requiruntur, in promptu ſemper habeantur, & neutiquam longè ſint quærenda. Accedit, quòd nullo penè labore ad Speculas Tibi aſcendere liceat, imò tutisſimè, licet obſcurisſimâ nocte; ſic ut maximâ voluptate & jucunditate Obſervationes in hocce noſtro Stellæburgo peragantur: præſertim ob amænisſimum proſpectum, quem circa Civitatem ad mare usque Balthicum, Horizontemque ipſum longè latèque exhibet.

Altitudo Obſervatorii noſtri majoris.

Pro conditione Auctoris quævis ſatis ſunt commoda.

In viciniâ Urbis Ortum & Septentrionem versûs Viſtulam, cum adjacentibus patentibus pratis, ſilvis, Fortalitio Mündano, ad oram Fiſtulæ ſito, mareque totum, quoad in oculos incurrit, Helam usq; Peninſulam, nec non omnes ſimul naves velificantes, abeuntes ac redeuntes conſpicis; ab alterâ verò parte ab Auſtro ſcilicet & Occaſu tota Urbs cum ſuburbiis, Neringiâ, Inſulâ minori, nec non adjacentibus amœnisſimis collibus, lenisſimè asſcendẽtibus, Tibi patet. Turres & Templa noſtræ Urbis, utut ſuo modo ſatis quidem in altum asſurgant, non ſunt tamen huic noſtro Stellæburgo nimis propinqua, ut adſpectum Siderum quovis modo multùm impedire queant. Colles item ad Favonium & Africum ſiti, Obſervatorio noſtro licet obverſi, cùm vix altisſimi eorum ultra gradum aſcendant, haud quic-

Stellæburgũ noſtrũ amœnisſimum, ac longisſimè patentem habet proſpectum.

quicquam Obſervationibus derogant, vel proſpectum noſtrum intercidere ſive præpedire valent. Eatenus, ut hâc in parte felicem me reputem, quòd noſtrum Stellæburgum egregiâ hâc & rarâ commoditate, quam vix alibi in totâ noſtrâ Civitate ſolicitè reperiſſem, gaudeat, & quòd in eo tot ac tot diverſiſſimas Obſervationes à viginti, imò triginta propè annis ex animi ſententiâ mihi expedire licuerit. Qualem autem faciem Turris A, in ædibus poſterioribus exædificata, eminùs referat, duabus feneſtris apertis, unà cum Quadrante Azimuthali ibidem aſſervato; non minùs in ædibus anterioribus Obſervatorium majus, unà cum reliquis duabus Speculis ſive Tabernulis D & E, nec non Pergulâ C, tum qualem proſpectum Subſolanum versùs exhibeat, ſatis ſuperque ex præcedenti Iconiſmo E E cuilibet patet, ut fuſiori deſcriptione haud opus ampliùs habeat.

Quo nomine Auctor ſibi gratulatur.

Facies Turris pro Quadrante Azimuthali.

Finio igitur; atque hæc nunc ſunt, quæcunque de hâc noſtrâ Organographiâ, Parte ſcilicet Priori, ſive Libro I Machinæ Cœleſtis in medium proferre volui, ac planè etiam debui; priusquam videlicet Partem ejus Poſteriorem, ſive Librum II, III & IV, cum univerſis videlicet Planetarum, Fixarumque, nec non aliorum phænomenorum Obſervationibus noſtris omnibus & ſingulis, Aſtrorum Peritis, Rerumque Cœleſtium Cultoribus ſub adſpectum ponerem. Quò nemo non cumprimis haud obſcurè deprehendat, quàm ſeriò & ſolicitè, quod præfiſcinî dictum eſto, huic negotio hactenus incubuerim, quibus Inſtrumentis Contemplationes Cœleſtes, à tot ac tot annis hucusque feliciter continuatas, aggreſſus fuerim. Quæ omnia cùm non niſi in DEI Omnipotentis Gloriam, & ad augendas Res Aſtronomicas à nobis ſint ſuſcepta & peracta; ſic penitùs confidimus, Supremum Numen, Siderumq; Directorem porrò benignisſimè largiturum, quò nunc quoque alteram Partem hujus videlicet Machinæ Cœleſtis, ex Priori Parte prognatam, & jam typis penè exſcriptam, pariter eo fine feliciter tandem ad umbilicum perducere valeamus.

Concluſio Operis hujus Organographici.

F I N I S.

CONDITORI
MACHINÆ MUNDANÆ UNIVERSÆ O. M.
SIT
HONOR ET GLORIA.



INDEX RERUM.

Auctor

D

E

F

G

Inſtru-

N.

O.

P

Q

Qua-

R

Susten-

ERRATA.

Pag.	Lin.	Menda	sic emenda.
14	21	*integra & salva conservari*	*integram & salvam conservare*
37	15	*conscius*	*conscium*
39	4	*solo*	*soli*
39	36	*Catoptices*	*Catoptrices*
42	*ultima*	*requirentur*	*requirerentur*
44	23	*solo*	*soli*
97	6	*penioris*	*penitioris*
186	5	*Tabernacula*	*Tabernulâ*
187	3	*constructa*	*constructum*
191	31	*poposcat*	*poscat*
262	1	162	262

Pag.	Lin.	Menda	sic emenda
264	1	164	264
264	29	*Scienrum*	*Scientiarum*
308	36	*lineola aliqua*	*lineolam aliquam*
310	*ultima*	*discribere*	*describere*
315	22	*illuc*	*illud*
316	8	*in*	*à*
316	9	*oriori subsequens*	*priori versùs subsequens*
334	11	5789	5780
336	13	$5272\frac{1}{2}$	$5227\frac{1}{2}$
338	9	$3966\frac{2}{3}$	$3926\frac{2}{3}$
375	28	*conjungantur*	*conjungatur*



3 *

Perfect. except half-title to Vol. 1.

